



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA**

**“DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE LAS PRINCIPALES  
ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y ENDOPARASITARIAS EN HATOS  
LECHEROS DE PEQUEÑOS PRODUCTORES, EN LAS COMUNIDADES DE  
TAXOJALÓ Y GUANTUALÓ, DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE  
COTOPAXI”**

**TESIS DE GRADO**  
**Previa a la obtención del título de**  
**INGENIERO ZOOTECNISTA**

**AUTOR**  
**EDWIN GERMÁN BURGASÍ CRUZ**

**RIOBAMBA – ECUADOR**  
**2014**

Esta Tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal

---

Ing. M.C. Hermenegildo Díaz Berrones.

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

Dr. M.C. César Antonio Camacho León.

**DIRECTOR DE TESIS**

---

Ing. M.C. Vicente Rafael Oleas Galeas.

**ASESOR DE TESIS**

Riobamba, 2 de Junio del 2014.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por darme la salud, la fuerza y la sabiduría necesaria para lograr los objetivos y metas trazadas. A mi querida familia que siempre estuvieron a mi lado levantándose en cada caída que se presentaba en este largo camino recorrido.

Mis más sinceros agradecimientos al Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), en especial al Ing. Luis Fernando Rodríguez, Ing. Francisco Clavijo y Agr. Arturo Godoy quienes conforman el equipo técnico del Programa de Ganadería, que con sus valiosos conocimientos me encaminaron en el desarrollo y finalización de este trabajo. Quienes a más de ayudar con la logística de la presente tesis de investigación, han sido amigos sinceros a los cuales debo una eterna gratitud.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y por su intermedio a la Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingeniería Zootécnica, por haberme acogido en el trayecto de formación profesional, que a través de sus catedráticos transmitieron sus conocimientos y valores encaminándonos a ser hombres de bien.

Al Dr. Ms.C. César Camacho, quien fue mi Director de la investigación; Ing. Ms.C., Vicente Oleas Asesor; los cuales con sus experiencias valiosas y aportaciones supieron guiar la investigación para lograr concluir con éxito el trabajo planificado.

Agradezco también a los pequeños productores de las comunidades Guantualó y Taxojaló quienes me permitieron realizar la investigación en sus propiedades.

## **DEDICATORIA**

La presente investigación se la dedico a Dios el cual me brinda la mejor bendición que puede ser la vida de toda mi familia, a mí enamorada Tatiana quienes en esta carrera universitaria se convirtieron en el pilar fundamental para culminar mis estudios. Ya que gracias a ellos, al cariño que me dan día a día he logrado superar barreras que se presentaron en el camino, les debo mucho y me siento muy orgulloso de ellos.

## CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. PREVALENCIA	3
B. INCIDENCIA	3
C. ENFERMEDADES INFECCIOSAS	4
D. BRUCELOSIS BOVINA ( <i>Brucella abortus</i> )	6
1. <u>Generalidades e Historia</u>	6
2. <u>Distribución Geográfica</u>	7
3. <u>Pérdidas Económicas</u>	7
a. Pérdidas directas	8
b. Pérdidas indirectas	8
4. <u>Etiología</u>	9
5. <u>Resistencia y Supervivencia</u>	10
6. <u>Diseminación</u>	11
7. <u>Patogenia</u>	11
8. <u>Vías de ingreso de Brucella</u>	13
a. Oral	13
b. Intrauterina	13
c. Ocular	13
d. Piel	14
e. Respiratoria	14
f. Vía congénita o vertical	14
9. <u>Vías de eliminación de Brucella</u>	14
a. Ubre	14
b. Útero	15

c.	Semen	15
10.	<u>Diagnóstico de la Brucelosis</u>	15
11.	<u>Diagnóstico serológico</u>	17
a.	Prueba de aglutinación rápida en placa. "Rosa de Bengala" (RB)	17
b.	ELISA competitivo (ELISA-C)	18
12.	<u>Tipos de vacunas</u>	18
a.	Brucella abortus Cepa 19	18
b.	Brucella abortus Cepa RB51	21
E.	LA TUBERCULOSIS BOVINA ( <i>Mycobacterium tuberculosis</i> )	23
1.	<u>Definición</u>	23
2.	<u>Síntomas y lesiones</u>	24
3.	<u>Efectos de la tuberculosis</u>	25
4.	<u>Patogenia</u>	25
5.	<u>Fases de la tuberculosis bovina</u>	26
a.	Tuberculosis primaria o período del complejo primario	26
b.	Tuberculosis secundaria o período de diseminación post primaria	27
6.	<u>Formas de contagio de la tuberculosis</u>	28
7.	<u>Técnicas de diagnóstico de tuberculosis bovina</u>	28
8.	<u>Prueba de la tuberculina</u>	29
9.	<u>Prueba tuberculínica simple</u>	30
a.	Prueba tuberculínica ano-caudal	31
10.	<u>Control de la tuberculosis bovina</u>	32
11.	<u>Tratamiento de la tuberculosis bovina</u>	32
F.	LA NEOSPOROSIS BOVINA ( <i>Neospora caninum</i> )	32
1.	<u>Historia de la Neosporosis</u>	32
2.	<u>Etiología</u>	33
3.	<u>Transmisión de neosporosis bovina</u>	34
a.	Transmisión vertical o congénita	34
b.	Transmisión horizontal	35
4.	<u>Signos clínicos</u>	35
5.	<u>Epidemiología</u>	36
6.	<u>Patogenia</u>	38

7.	<u>Pérdidas económicas</u>	40
8.	<u>Diagnóstico</u>	41
a.	Pruebas serológicas	42
9.	<u>Tratamiento</u>	42
10.	<u>Control</u>	43
a.	Control de infecciones congénitas	43
b.	Control de posibles transmisiones post natales	44
11.	<u>Medidas de prevención</u>	45
a.	Vacunación	45
G.	LA DIARREA VIRAL BOVINA (DVB)	46
1.	<u>Historia y generalidades</u>	46
2.	<u>Epidemiología</u>	47
a.	Prevalencia	47
b.	Fuentes de infección	47
c.	Formas de transmisión	48
3.	<u>Etiología</u>	49
4.	<u>Síntomas clínicos y lesiones</u>	50
a.	Infecciones subclínicas	50
b.	Complejo diarrea neonatal bovina	51
c.	Diarrea viral severa	52
d.	Infecciones respiratorias	52
e.	Infecciones del tracto reproductivo	52
5.	<u>Diagnóstico</u>	54
a.	Detección de anticuerpos	54
6.	<u>Prevención y control</u>	55
a.	Vacunación	56
H.	LA RINOTRAQUEÍTIS INFECCIOSA BOVINA (IBR)	57
1.	<u>Historia y generalidades</u>	57
2.	<u>Etiología</u>	57
3.	<u>Epidemiología</u>	58
a.	Formas de transmisión	59
4.	<u>Signos clínicos y lesiones</u>	60
a.	Forma respiratoria	61

b.	Forma genital	61
c.	Forma conjuntival	62
d.	Forma inductora de aborto	62
e.	Forma encefálica	63
5.	<u>Diagnóstico</u>	63
a.	Ensayo Inmunoenzimático	64
6.	<u>Prevención y control</u>	65
a.	Vacunación	65
I.	PARASITOSIS INTERNA BOVINA	66
1.	<u>Parasitosis</u>	66
a.	Localización de los principales parásitos en bovinos	66
2.	<u>Parasitosis gastrointestinales</u>	67
a.	Nemátodos	67
b.	Céstodos	68
c.	Protozoarios	70
3.	<u>Parásitos pulmonares</u>	70
a.	Género Dictyocaulus	71
4.	<u>Parásitos hepáticos</u>	72
a.	Tremátodos	72
b.	Fasciolasis	72
5.	<u>Acción de los parásitos</u>	73
6.	<u>Pérdidas económicas</u>	74
7.	<u>Transmisión de endoparásitos</u>	75
8.	<u>Diagnóstico de parasitosis interna</u>	76
a.	Técnica de McMaster	76
b.	Técnica de sedimentación	77
c.	Técnica de flotación	78
9.	<u>Medidas de control de las parasitosis</u>	78
a.	Metafilaxis	78
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	80
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	80
1.	<u>Localización</u>	80
2.	<u>Duración</u>	81



B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	81
C.	MATERIALES, EQUIPOS, E INSTALACIONES	81
1.	<u>Materiales de campo</u>	81
2.	<u>Materiales de laboratorio</u>	82
3.	<u>Insumos</u>	83
D.	TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	83
1.	<u>Estimación del tamaño muestral</u>	83
2.	<u>Cálculo del tamaño de la muestra</u>	84
3.	<u>Tasa de muestreo</u>	84
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	85
F.	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	85
G.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	86
H.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	88
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	89
A.	DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS EN BOVINOS DE DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI	90
1.	<u>Prevalencia de Brucelosis Bovina (<i>Brucella abortus</i>)</u>	90
a.	De acuerdo a la comunidad	90
b.	De acuerdo al sexo	95
c.	De acuerdo a las categorías zootécnicas	97
2.	<u>Prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina</u>	100
a.	De acuerdo a la comunidad	100
b.	De acuerdo al sexo	104
c.	De acuerdo a las categorías zootécnicas	106
3.	<u>Prevalencia de Diarrea viral Bovina</u>	109
a.	De acuerdo a la comunidad	109
b.	De acuerdo al sexo	113
c.	De acuerdo a las categorías zootécnicas	115
4.	<u>Prevalencia de Neosporosis (<i>Neospora caninum</i>)</u>	118
a.	De acuerdo a la comunidad	118
b.	De acuerdo al sexo	122
c.	De acuerdo a las categorías zootécnicas	124

5.	<u>Prevalencia de Tuberculosis Bovina (<i>Mycobacterium tuberculosis</i>)</u>	127
a.	De acuerdo a la comunidad	127
b.	De acuerdo al sexo	130
c.	De acuerdo a las categorías zootécnicas	132
B.	DIAGNÓSTICO ENDOPASITARIO DE BOVINOS EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS.	135
1.	<u>Prevalencia de Parasitosis hepática</u>	135
a.	De acuerdo a la comunidad	135
b.	De acuerdo al sexo	138
c.	De acuerdo a las categorías zootécnicas	141
2.	<u>Prevalencia de Parasitosis Pulmonar</u>	143
a.	De acuerdo a la comunidad	143
b.	De acuerdo al sexo	146
c.	De acuerdo a las categorías zootécnicas	148
3.	<u>Prevalencia de Parasitosis Gastrointestinal</u>	151
a.	De acuerdo a la comunidad	151
b.	De acuerdo al sexo	154
c.	De acuerdo a las categorías zootécnicas	157
C.	PLAN DE PREVENCIÓN, CONTROL Y ERRADICACIÓN DE LAS ENFERMEDADES IDENTIFICADAS EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI.	160
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	163
VI.	<u>RECOMENDACIONES</u>	165
VII.	<u>LITERATURA CITADA</u>	166
	ANEXOS	

## RESUMEN

En la provincia de Cotopaxi, cantón Sigchos, en las comunidades Guantualó y Taxojaló, se evaluó la determinación de la prevalencia de las principales enfermedades infecciosas y endoparasitarias en hatos lecheros de pequeños productores; mediante la utilización de la prueba de chi-cuadrado para las medidas no paramétricas que evalúa la bondad de ajuste de un conjunto de datos a una determinada distribución para el estudio del efecto de los casos positivos, en donde se utilizaron 98 unidades experimentales; distribuidas en sexo, categoría zootécnicas y comunidad. Observándose en el diagnóstico de enfermedades infecciosas, porcentajes totales de prevalencia para Brucelosis (6,02%), Rinotraqueitis Infecciosa (1,92%), Diarrea Viral Bovina (30,48%), Neosporosis (19,15%); mientras que en el diagnóstico endoparasitario se encontraron: parasitosis hepática (*Fasciola hepática*) 36,29%, pulmonar (*Dyctiocaulus viviparus*) 0,96% y gastrointestinal (*Trichostrongylus* y *Tenias*) 46,61%. Los mapas temáticos elaborados con los puntos georeferenciados nos demuestra una amplia distribución de las enfermedades en estudio, lo que también indica que uno de los principales factores de riesgo sería la movilización sin control de los animales de una comunidad a otra. Por lo cual se recomienda aplicar este tipo de investigaciones en otras zonas de importancia lechera, dirigido de preferencia a los pequeños productores, ya que como se puede observar en los resultados reportados, este sector presenta más riesgo por no contar con un calendario de vacunación y desparasitación adecuadas a diferencia de las grandes explotaciones. Para implementar el calendario de desparasitación, se recomienda determinar los tiempos de reinfestación de los parásitos prevalentes en las zonas de estudio.

## ABSTRACT

In Sigchos, Cotopaxi province, in Guantualó and Taxojaló communities, was evaluated the determination of prevalence of main infectious and endoparasite diseases in dairy herds of small producers; through the use of the chi-square test for the Non-parametric measures that evaluates the fitting criterion of a set of information to determined distribution for the study of effect of positive cases, in where were used 98 experimental units; distributed in gender, zootechnic category and community. Observed in the diagnostic of infectious diseases, total percentages of prevalence for Brucellosis (6,02%), Infectious Bovine Rhinotracheitis (1,92%), Bovine viral diarrhea (30,48%), Neosporosis (19,15%); while in the endoparasite diagnosis were found hepatic parasitic (hepatic Fasciola) 36,29%, pulmonary parasites infestations (*Dictyocaulus viviparus*) 0,96%, and gastrointestinal (*Trychostrongylus* and *Tenias*) 46,61%. The elaborated thematic maps with the georeferenced points show a wide distribution of the study diseases, and also indicate that one of the principal risk factors would be the mobilization of the animals without control of one community to other. For this reason is recommended to apply this kind of researches in other areas of dairy importance, directed of preference to small producers, as can be seen in the obtained results, this sector presents more risk by not having a schedule of vaccination and deworming appropriate to difference of the large holdings. To implement the deworming schedule is recommended to determine the times of re-infestation of parasites prevalent in the study areas.

## LISTA DE CUADROS

N°.		Pág.
1.	SUPERVIVENCIA DE BRUCELLA EN EL MEDIO AMBIENTE.	10
2.	MANEJO DE LA VACUNA BRUCELLA ABORTUS CEPA 19.	19
3.	MANEJO DE LA VACUNA BRUCELLA ABORTUS CEPA RB51.	21
4.	UBICACIONES GEOGRÁFICAS DE LAS COMUNIDADES.	80
5.	CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LAS COMUNIDADES TAXOJALÓ Y GUANTUALÓ.	80
6.	DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LOS BOVINOS SEGÚN LAS COMUNIDADES TAXOJALÓ Y GUANTUALÓ.	83
7.	TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y ENDOPARASITARIAS.	88
8.	RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE BRUCELOSIS BOVINA ( <i>Brucella abortus</i> ), EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.	90
9.	EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO A LAS COMUNIDADES.	93
10.	RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE BRUCELOSIS BOVINA ( <i>Brucella abortus</i> ) DE ACUERDO AL SEXO EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.	95
11.	EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO AL SEXO.	96
12.	RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE BRUCELOSIS BOVINA ( <i>Brucella abortus</i> ), DE ACUERDO A LAS CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.	98

13.	EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO A LAS CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS.	99
14.	RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA BOVINA EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.	100
15.	EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO A LAS COMUNIDADES.	102
16.	RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA BOVINA DE ACUERDO AL SEXO, EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.	104
17.	EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO AL SEXO.	105
18.	RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA, EN BOVINOS DE ACUERDO A LAS CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.	107
19.	EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO AL SEXO.	108
20.	RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE DIARREA VIRAL, EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.	109
21.	EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO A LAS COMUNIDADES.	111

22.	RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE DIARREA VIRAL, EN BOVINOS DE ACUERDO AL SEXO EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.	113
23.	EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO AL SEXO.	114
24.	RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE DIARREA VIRAL, EN BOVINOS DE ACUERDO A LAS CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.	116
25.	EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO PARA LAS CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS.	117
26.	RESULTADOS Y PORCENTAJES DE PREVALENCIA DE NEOSPOROSIS ( <i>Neospora caninum</i> ), EN BOVINOS DE DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS.	118
27.	EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO A LAS COMUNIDADES.	120
28.	RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE NEOSPOROSIS ( <i>Neospora caninum</i> ), EN BOVINOS DE ACUERDO AL SEXO EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.	122
29.	EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO AL SEXO.	123
30.	RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE NEOSPOROSIS ( <i>Neospora caninum</i> ), EN BOVINOS DE ACUERDO A LAS CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.	125

31.	EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO PARA LAS CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS.	126
32.	RESULTADOS Y PORCENTAJES DE PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS ( <i>Mycobacterium tuberculosis</i> ), EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.	127
33.	EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO A LAS COMUNIDADES.	129
34.	RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS ( <i>Mycobacterium tuberculosis</i> ), EN BOVINOS DE ACUERDO AL SEXO EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.	130
35.	EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO A LAS COMUNIDADES.	131
36.	RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS ( <i>Mycobacterium tuberculosis</i> ), EN BOVINOS DE ACUERDO A LAS CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS.	133
37.	EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO PARA LAS CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS.	134
38.	RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE PARASITOSIS HEPÁTICA, EN BOVINOS DE DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.	135
39.	EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO A LAS COMUNIDADES.	137



40.	RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE PARASITOSIS HEPÁTICA, EN BOVINOS DE ACUERDO AL SEXO EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.	139
41.	EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO AL SEXO.	140
42.	RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE PARASITOSIS HEPÁTICA, EN BOVINOS DE ACUERDO A LAS CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.	141
43.	EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO PARA LAS CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS.	142
44.	RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE PARASITOSIS PULMONAR, EN BOVINOS DE DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.	144
45.	EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO A LAS COMUNIDADES.	145
46.	RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE PARASITOSIS PULMONAR, EN BOVINOS DE ACUERDO AL SEXO EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.	146
47.	EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO AL SEXO.	147
48.	RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE PARASITOSIS PULMONAR, EN BOVINOS DE ACUERDO A LAS CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.	149

49.	EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO PARA LAS CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS.	150
50.	RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE PARASITOSIS GASTROINTESTINAL, EN BOVINOS DE DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS.	151
51.	EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO A LAS COMUNIDADES.	153
52.	RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE PARASITOSIS GASTROINTESTINAL, EN BOVINOS DE ACUERDO AL SEXO EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.	155
53.	EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO AL SEXO.	156
54.	RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE PARASITOSIS GASTROINTESTINAL, EN BOVINOS DE ACUERDO A LAS CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.	157
55.	EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO PARA LAS CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS.	159
56.	PLAN DE VACUNACIÓN PARA BOVINOS DE LAS COMUNIDADES DE GUANTUALÓ Y TAXOJALÓ.	161
57.	PLAN DE DESPARASITACIÓN PARA BOVINOS DE LAS COMUNIDADES DE GUANTUALÓ Y TAXOJALÓ.	162

## LISTA DE GRÁFICOS

N°.		Pág.
1.	Ubicación de los productores de las comunidades Guantualó y Taxojaló.	89
2.	Prevalencia de Brucelosis ( <i>Brucella abortus</i> ) en bovinos de dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.	91
3.	Mapa temático de resultados de prevalencia de Brucelosis Bovina ( <i>Brucella abortus</i> ) en la comunidad de Taxojaló.	92
4.	Mapa temático de resultados de prevalencia de Brucelosis Bovina ( <i>Brucella abortus</i> ) en la comunidad de Guantualó.	92
5.	Prevalencia de Brucelosis ( <i>Brucella abortus</i> ) en bovinos de acuerdo al sexo en dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.	96
6.	Prevalencia de Brucelosis ( <i>Brucella abortus</i> ), en bovinos de acuerdo a las categorías zootécnicas en dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.	98
7.	Prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa en bovinos de dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.	101
8.	Mapa temático de resultados de prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en la comunidad de Taxojaló.	102
9.	Prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa, en bovinos de acuerdo al sexo en dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.	105
10.	Prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa, en bovinos de acuerdo a las categorías zootécnicas en dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.	107
11.	Prevalencia de Diarrea Viral, en bovinos de dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.	110
12.	Mapa temático de resultados de prevalencia de Diarrea Viral Bovina en la comunidad de Taxojaló.	110
13.	Mapa temático de resultados de prevalencia de Diarrea Viral Bovina en la comunidad de Guantualó.	111

14.	Prevalencia de Diarrea Viral, en bovinos de acuerdo al sexo en dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.	114
15.	Prevalencia de Diarrea Viral en bovinos de acuerdo a las categorías zootécnicas en dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.	116
16.	Prevalencia de Neosporosis ( <i>Neospora caninum</i> ), en bovinos de dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.	119
17.	Mapa temático de resultados de prevalencia de Neosporosis Bovina ( <i>Neospora caninum</i> ) en la comunidad de Taxojaló.	119
18.	Mapa temático de resultados de prevalencia de Neosporosis Bovina ( <i>Neospora caninum</i> ) en la comunidad de Guantualó.	120
19.	Prevalencia de Neosporosis ( <i>Neospora caninum</i> ), en bovinos de acuerdo al sexo en dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.	123
20.	Prevalencia de Neosporosis ( <i>Neospora caninum</i> ), en bovinos de acuerdo a las categorías zootécnicas en dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.	125
21.	Prevalencia de Tuberculosis ( <i>Mycobacterium tuberculosis</i> ), en bovinos de dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.	128
22.	Prevalencia de Tuberculosis ( <i>Mycobacterium tuberculosis</i> ), en bovinos de acuerdo al sexo en dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.	131
23.	Prevalencia de Tuberculosis ( <i>Mycobacterium tuberculosis</i> ), en bovinos de acuerdo a las categorías zootécnicas en dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.	133
24.	Prevalencia de Parasitosis hepática, en bovinos de dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.	136
25.	Mapa temático de resultados de prevalencia de Parasitosis Hepática en la comunidad de Guantualó.	136

26.	Mapa temático de resultados de prevalencia de Parasitosis Hepática en la comunidad de Taxojaló.	137
27.	Prevalencia de Parasitosis hepática, en bovinos de acuerdo al sexo de dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.	139
28.	Prevalencia de Parasitosis hepática, en bovinos de acuerdo al sexo de dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.	142
29.	Prevalencia de Parasitosis pulmonar en bovinos de dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.	144
30.	Mapa temático de resultados de prevalencia de Parasitosis Pulmonar en la comunidad de Taxojaló.	145
31.	Prevalencia de Parasitosis, pulmonar en bovinos de acuerdo al sexo en dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.	147
32.	Prevalencia de Parasitosis pulmonar, en bovinos de acuerdo a las categorías zootécnicas de dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.	149
33.	Prevalencia de Parasitosis gastrointestinal, en bovinos de dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.	152
34.	Mapa temático de resultados de prevalencia de Parasitosis Gastrointestinal en la comunidad de Taxojaló.	152
35.	Mapa temático de resultados de prevalencia de Parasitosis Gastrointestinal en la comunidad de Guantualó.	153
36.	Prevalencia de Parasitosis gastrointestinal, en bovinos de acuerdo al sexo en dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.	155
37.	Prevalencia de Parasitosis gastrointestinal, en bovinos de acuerdo a las categorías zootécnicas en dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.	158

## LISTA DE ANEXOS

Nº

1. Prueba de hipótesis según  $X^2$ , para la comparación de la prevalencia de Brucelosis (*Brucella abortus*), en bovinos de dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.
2. Prueba de hipótesis según  $X^2$ , para la comparación de la prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa, en bovinos de dos comunidades del cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.
3. Prueba de hipótesis según  $X^2$ , para la comparación de la prevalencia de Diarrea Viral, en bovinos de dos comunidades del cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.
4. Prueba de hipótesis según  $X^2$ , para la comparación de la prevalencia de Neosporosis (*Neosporosis caninum*), en bovinos de dos comunidades del cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.
5. Prueba de hipótesis según  $X^2$ , para la comparación de la prevalencia de Tuberculosis (*Mycobacterium tuberculosis*), en bovinos de dos comunidades del cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.
6. Prueba de hipótesis según  $X^2$ , para la comparación de la prevalencia de Parasitosis Hepática, en bovinos de dos comunidades del cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.
7. Prueba de hipótesis según  $X^2$ , para la comparación de la prevalencia de Parasitosis Pulmonar, en bovinos de dos comunidades del cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.
8. Prueba de hipótesis según  $X^2$ , para la comparación de la prevalencia de Parasitosis gastrointestinal, en bovinos de dos comunidades del cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.
9. Toma de muestras de sangre de los bovinos en las comunidades de Taxojaló y Guantualó del cantón Sigchos, provincia de Cotopaxi.
10. Toma de muestras de heces de los bovinos en las comunidades de Taxojaló y Guantualó del cantón Sigchos, provincia de Cotopaxi.
11. Identificación de los bovinos muestreados en las comunidades de Taxojaló y Guantualó del cantón Sigchos, provincia de Cotopaxi.

12. Inoculación del antígeno tuberculina en los bovinos de las comunidades de Taxojaló y Guantualó del cantón Sigchos, provincia de Cotopaxi.

## **I. INTRODUCCIÓN**

La producción bovina es una actividad productiva trascendental en el Ecuador, debido a los réditos económicos que genera, ocupando un lugar importante dentro del desenvolvimiento económico que desempeñan los pequeños productores, contribuyendo con los productos pecuarios tanto para la alimentación humana como: la leche, carne y sus derivados, siendo también en muchos casos la principal fuente económica de la población.

Gracias a la producción lechera, el país ahorra alrededor de 500 millones de dólares anuales al no tener que importar este alimento. Incrementándose la producción diaria de leche en el país entre el 2010 y 2011 en un 11,66%. (INEC-ESPAC, 2011).

En el Ecuador no existe una información precisa de la prevalencia de enfermedades infecciosas y endoparasitarias que afectan los hatos lecheros, muchas de ellas de carácter zoonótico y por ende convirtiéndose de importancia en la salud pública.

La proliferación de las diversas enfermedades en los bovinos lecheros del país sucede por las características propias de los sistemas de producción, que en el caso de los pequeños productores son poco tecnificados. Estos sistemas se caracterizan por un deficiente manejo de la salud de sus animales y por un mal seguimiento epidemiológico de las enfermedades. (O.I.E., 2010).

Es así que los pequeños productores por el desconocimiento de las enfermedades que afectan sus animales y por no llevar un calendario sanitario de vacunación y desparasitación adecuado, tienen problemas los cuales generan pérdidas económicas importantes, y un alto riesgo para la salud pública con el apareamiento de patologías consideradas zoonóticas como es el caso de la Brucelosis y la Tuberculosis.



Por aquello es importante diagnosticar la prevalencia de las principales enfermedades que afectan las zonas lecheras manejadas por pequeños productores, con el fin de obtener los datos necesarios para posteriormente proveer información técnica a este sector, la cual servirá para planificar estrategias de prevención, manejo y control de dichas enfermedades.

Las enfermedades que afectan los bovinos lecheros, causan cuantiosas pérdidas económicas y de la misma manera al ser patologías de tipo zoonótico se convierten en una grave problemática debido a que se pone en riesgo la inocuidad de leche y carne, y la salud tanto de los mismos productores como de la población en general. Por lo anteriormente descrito en la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- Determinar la prevalencia de las principales enfermedades infecciosas y endoparasitarias, en hatos lecheros representativos de pequeños productores, de dos comunidades pertenecientes al cantón Sigchos de la provincia de Cotopaxi.
- Evaluar la prevalencia de Brucelosis Bovina, Tuberculosis Bovina, Neosporosis, Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR), Diarrea Viral Bovina (DVB).
- Determinar las especies de endoparásitos y las cargas parasitarias, en los animales de los hatos lecheros seleccionados.
- Georeferenciar la presencia de las principales enfermedades empleando Sistemas de Información Geográfica.
- Diseñar un plan de prevención, control y erradicación de las enfermedades identificadas.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **A. PREVALENCIA**

Moreno, C. (2007), indica que la prevalencia es una proporción que indica la frecuencia de un evento. En general, se define como la proporción de la población que padece la enfermedad en estudio en un momento dado, y se denomina únicamente como prevalencia ( $p$ ). Como todas las proporciones, no tiene dimensiones y nunca puede tomar valores menores de 0 o mayores de 1. A menudo, se expresa como casos por 1 000 o por 100 habitantes.

En la construcción de esta medida no siempre se conoce en forma precisa la población expuesta al riesgo y, por lo general, se utiliza sólo una aproximación de la población total del área estudiada. Si los datos se han recogido en un momento o punto temporal dado,  $p$  es llamada prevalencia puntual.

La prevalencia de una enfermedad aumenta como consecuencia de una mayor duración de la enfermedad, la prolongación de la vida de los animales enfermos sin que éstos se curen, el aumento de casos nuevos, la inmigración de casos (o de susceptibles), la emigración de sanos y la mejoría de las posibilidades diagnósticas.

En resumen, la prevalencia de una enfermedad depende de la incidencia y de la duración de la enfermedad. El estudio de la prevalencia es útil para valorar la necesidad de asistencia sanitaria, planificar los servicios de salud o estimar las necesidades asistenciales.

### **B. INCIDENCIA**

Moreno, C. (2007), señala que en los estudios epidemiológicos en los que el propósito es la investigación causal o la evaluación de medidas preventivas, el

interés está dirigido a la medición del flujo que se establece entre la salud y la enfermedad, es decir, a la aparición de casos nuevos.

La medida epidemiológica que mejor expresa este cambio de estado es la incidencia, la cual indica la frecuencia con que ocurren nuevos eventos. A diferencia de los estudios de prevalencia, los estudios de incidencia inician con poblaciones de susceptibles libres del evento en las cuales se observa la presentación de casos nuevos a lo largo de un período de seguimiento.

De esta manera, los resultados no sólo indican el volumen final de casos nuevos aparecidos durante el seguimiento sino que permiten establecer relaciones de causa-efecto entre determinadas características de la población y enfermedades específicas. La incidencia de una enfermedad puede medirse de dos formas: mediante la tasa de incidencia (basada en el tiempo-animal) y mediante la incidencia acumulada (basada en el número de animales en riesgo).

La tasa de incidencia (también denominada densidad de incidencia) expresa la ocurrencia de la enfermedad entre la población en relación con unidades de tiempo-animal, por lo que mide la velocidad de ocurrencia de la enfermedad. La incidencia acumulada, en cambio, expresa únicamente el volumen de casos nuevos ocurridos en una población durante un período, y mide la probabilidad de que un individuo desarrolle el evento en estudio. La incidencia acumulada, por esta razón, también es denominada riesgo.

### **C. ENFERMEDADES INFECCIOSAS**

Perea, A. (2009), manifiesta que la enfermedad infecciosa es el conjunto de alteraciones morfo funcionales y productivas, causadas por la presencia y multiplicación de un agente microbiano patógeno (virus, bacterias y hongos, básicamente) en un organismo animal y por la reacción en contra de éste, en unas condiciones ambientales determinadas. Introducimos un elemento nuevo, que la distingue de otras enfermedades, el agente causal es un microorganismo

patógeno. La naturaleza viva y animada del agente causal condiciona su esencial diferencia: su transmisibilidad.

No todas las especies animales resultan igualmente sensibles a la infección por un mismo agente patógeno. Así podemos diferenciar entre especies receptibles a la infección, cuyo grado de sensibilidad puede variar dependiendo del propio hospedador, del agente o las condiciones externas, y especies no receptibles o resistentes de forma natural, donde el microorganismo no puede asentarse, es decir, no puede infectar.

En general el ser humano y los animales están en continuo contacto con los microorganismos, y algunos de ellos colonizan la superficie del cuerpo y ciertas cavidades internas como la boca y el intestino sin llegar a establecer una relación, debido en gran parte a la eficacia de los mecanismos defensivos del individuo. Además, esta reacción tiene lugar en el seno de un medio ambiente (condiciones climáticas, instalaciones, alimentación, manejo), que influyen directamente en el desarrollo de la enfermedad, puesto que estos factores medioambientales van a influir sobre el agente y sobre el organismo sensible.

Para el estudio de las enfermedades infecciosas, se debe tener en cuenta los siguientes apartados:

- **Definición:** breve y fácil de recordar, incluyendo su agente causal, contagiosidad, especies afectadas y aspectos patológicos más relevantes.

Tiene como propósito dar una panorámica general de la enfermedad.

- **Denominación y sinonimia:** incluyendo aquellas denominaciones de tipo popular, así como las diversas acepciones conocidas.
- **Importancia:** médica, sanitaria, económica, ecológica, epidemiológica, dogmática.

- **Etiología:** clasificación taxonómica y todas aquellas características del agente (morfológicas, tintoriales, culturales, físicas, químicas y bioquímicas, estructuras antigénicas y toxinas, factores de patogenicidad y acción patógena experimental), que nos puedan ayudar a explicar su acción patógena y el modo en que se desarrolla, así como establecer la forma de diagnóstico y lucha de la enfermedad.
- **Epidemiología:** se estudiarán los determinantes del hospedador (reservorios, sensibilidad, etcétera), del agente y del medio ambiente (factores climáticos, de distribución, nutricionales, de manejo). Asimismo, incluirá las modalidades de presentación, contagio, mecanismos de diseminación, e índices de morbilidad, mortalidad y letalidad.
- **Patogenia:** analizando cómo llega a establecerse la enfermedad, indicando los modos de penetración del agente, tropismo y localización, qué reacciones orgánicas determina, mecanismos fisiopatológicos que desencadenan las alteraciones morfofuncionales y, por último, el desarrollo de la inmunidad.

#### **D. LA BRUCELOSIS BOVINA (*Brucella abortus*)**

##### **1. Generalidades e Historia**

Young, E. (2007), manifiesta que, la trayectoria de la brucelosis en la historia de la humanidad, ha sido tratada por varios autores, quedando muy bien definido. En 1859 Marston publicó la primera descripción precisa de la brucelosis como una entidad independiente. Marston, un cirujano de la Royal Artillery, describió con detalles su experiencia personal con la “Fiebre gástrica remitente del Mediterráneo” durante su estadía en Malta en la guerra de Crimea.

Rodríguez, F. (2005), señala que la Fiebre de Malta del hombre la producía una pequeña bacteria, cuando aisló por primera vez el agente etiológico al cual llamó *Micrococcus melitensis*.

En 1895, el veterinario danés Bernard Bang identificó a *Bacillus abortus* como el agente causal de abortos contagiosos en el ganado vacuno. En 1905 surge el concepto de zoonosis, cuando Zammit informa que las cabras transmiten la enfermedad al hombre por el consumo de leche infectada. Evans en 1918 comprueba el íntimo parentesco entre el *Micrococcus melitensis* y *Bacillus abortus*, estos resultados junto con los de Meyer y Shaw en 1920 permitió agrupar a estos microorganismos en un solo género bacteriano *Brucella* en honor a Bruce, y denominarlos *Brucella melitensis* y *Brucella abortus*. En 1914 Traum aisló *B. suis* de cerdas con abortos y en 1966 Carmichael identificó a *B. canis* como causa de abortos contagiosos en perros Beagle. *B. ovis* (1953) y *B. neotomae* (1957) se aislaron en el carnero y en la rata de la madera, respectivamente, pero ninguna de esas especies es patógena para el ser humano.

## **2. Distribución Geográfica**

Rivers, S. (2006), señala que las especies de *Brucella* varían en su distribución geográfica, así pues *Brucella abortus* está presente en todos los países de América Central, siendo la prevalencia de un 4 a 8%.

Ron, J. (2007), manifiesta que, en Sudamérica se encuentra en varios países, donde en muchos casos es endémica y un problema sanitario importante, tal es el caso de Ecuador, que en el 2007, reportaron una prevalencia del 16% al 45% en 516 animales muestreados provenientes de 23 haciendas en la provincia de Pichincha, aislando *Brucella abortus* biotipo 4 de muestras de leche. *Brucella melitensis* es particularmente común en el Mediterráneo, Asia Central, India, África y en algunos países de América Latina en donde se reportó una prevalencia entre el 6% y 15% en cabras y ovejas. *Brucella suis* biotipo 1 y 3 han sido reportados en algunos países de Sudamérica y México. *Brucella canis* probablemente está presente en la mayoría de países en el mundo entero, sin embargo Nueva Zelanda y Australia, reportan estar libres de este organismo. (OIE. 2008).

### **3. Pérdidas Económicas**

De acuerdo al MAG – SESA. (2006), la brucelosis ha causado y causa grandes pérdidas económicas a la ganadería del país. Sus características epidemiológicas y evolutivas, hacen que tenga un impacto social y económico muy superior al de otras enfermedades, generando pérdidas anuales de casi 40 millones de dólares, equivalente al 2% de la producción ganadera de nuestro país, a lo que habría que añadir el gasto por atención sanitaria y de prestaciones de los Sistemas de Salud.

En el 2000, el Ministerio de Agricultura (MAG) y el servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria (SESA), reporta pérdidas directas como indirectas, que afectan gravemente el sector ganadero del país, las cuáles se describen a continuación:

#### **a. Pérdidas directas**

- La OIE. (2008), manifiesta que la gestación no se lleva a término: el 30% a 80% de los animales infectados pueden abortar.
- Disminución de la producción láctea (20% - 22%): los abortos y otros problemas de infertilidad aumentan el período entre lactancias y el intervalo entre partos.
- Pérdidas de terneros o dificultad para criarlos: siendo esto de gran importancia en las zonas destinadas a la producción de carne, donde los terneros representan la única fuente de ingreso.
- Se altera la comercialización de productos derivados de los rumiantes: puesto que es una enfermedad sometida a saneamiento ganadero, por lo que las granjas con brucelosis no pueden vender sus productos. Sin embargo, en Ecuador existen fincas que nunca han hecho un diagnóstico de sus animales, aun así venden leche no pasteurizada y sus derivados, sin saber que

posiblemente están transmitiendo la enfermedad a las personas que consumen estos productos.

- Disminuye la vida productiva de la vaca.

#### **b. Pérdidas indirectas**

- La OIE. (2008), indica que los gastos derivados de las campañas de saneamiento y vacunación.
- Indemnización a los ganaderos que sacrifican animales positivos a esta enfermedad, cabe recalcar que en nuestro país no existe esta ayuda económica.
- Control e higienización de la carne, y principalmente de la leche. La pasteurización que se lleva a cabo en los distintos productos lácteos tiene como misión la destrucción de Brucella existentes en éstos.

#### **4. Etiología**

Según Aréstegui, F. (2006), las bacterias del genero Brucella suelen presentarse con la forma de coco-bacilos con un tamaño entre 0,5-0,7 micras por 0,6-1,5 micras, de crecimiento lento, no poseen cápsulas, ni forman esporas, son Gram-negativas, no esporuladas, sin flagelos.

Castro, N. (2005), indica que es un patógeno intracelular "facultativo", es decir, tiene la capacidad de establecer una infección estable en el huésped. Las cepas de Brucella invariablemente son catalasa - positivas, pero las actividades de oxidasa y de ureasa y la producción de H<sub>2</sub>S son variables.

Las bacterias del género Brucella están distribuidas en seis especies diferentes: Brucella melitensis, B. abortus, B. suis, B. canis, B. ovis, B. neotomae y B. maris. La especificidad de estos patógenos no es absoluta, puesto que B. abortus puede



infectar a los porcinos y caprinos cuando las mencionadas especies animales se crían juntas.

Samartino, L. (2005), señala que, lo mismo ocurre con *B. suis* y *B. melitensis*; estas infecciones cruzadas tienen poca importancia dentro de la cadena epidemiológica ya que, si desaparece el huésped principal, en las otras especies no se transmite generalmente de un animal a otro, sin embargo, pueden complicar la erradicación definitiva de la enfermedad, por ello aquellos países que controlan la brucelosis bovina se abocan inmediatamente al control de reservorios ya sean animales domésticos o salvajes.

## 5. Resistencia y Supervivencia

Radostits, O. (2002), señala que, la *Brucella* es una bacteria que posee una gran capacidad para sobrevivir y persistir en el ambiente bajo condiciones apropiadas, si se compara con muchas otras bacterias patógenas no esporulantes. Notable resistencia de la brucelosis cuando se expone al medio ambiente particularmente en lugares secos y sombreados. La resistencia baja mucho cuando sube la temperatura y la humedad, pero aun en materia fecales y orina, y a pesar de que ocurre fermentaciones y putrefacciones las brucelas pueden sobrevivir por algún tiempo. Como se observa en el cuadro 1.

Cuadro 1. SUPERVIVENCIA DE BRUCELLA EN EL MEDIO AMBIENTE.

Material	Tiempo de Supervivencia
Suelo y estiércol	80 días
Polvo	15 – 40 días
Leche a temperatura ambiente	2 – 4 días
Fluidos y secreciones	10 – 30 minutos
Lanas de depósitos	110 días
Agua a 37 °C y pH 7,5	menos de 1 día
Agua a 8 °C y pH 6,5	más de 57 días
Fetos mantenidos a la sombra	6 – 8 meses

Fuente: Castro, E. (2005).

López, A. (2007), manifiesta que, en contraposición, son bastante sensibles al calor, así una suspensión diluida de *Brucella* spp, se destruye rápidamente al ser sometida a la pasteurización o al exponerla a temperaturas de 60° C por 30 minutos. Sin embargo, una suspensión densa es más difícil de inactivar y se debe de prolongar el tiempo de exposición al calor o someterla a temperaturas más elevadas. *Brucella* es muy sensible a la radiación ionizante y mueren con rapidez al exponerla a la luz ultravioleta.

## **6. Diseminación**

Blood, D. (2002), señala que, la *Brucella abortus* se elimina por descarga vaginal a partir de los 39 días de exposición, el aborto o el parto de un ternero viable contamina las pasturas y el agua de bebida y esta es la fuente de infección para el ganado y el hombre.

La excreción masiva de bacterias puede continuar por 15 días, en general, los autores consideran que en 2 a 3 meses el tracto genital se limpia, sin embargo, se detectaron portadores que en forma intermitente eliminaban *Brucella* por años. El microorganismo es sensible a la luz solar, a los desinfectantes y a la pasteurización, puede sobrevivir varios meses en el agua a temperaturas de 4 a 8°C; 2,5 años a 0 °C o durante años congelado. En orina resiste 30 días, en fetos abortados 60 días y 200 en exudado uterino.

## **7. Patogenia**

García, J. (2007), manifiesta que, la patogenia es la progresión de la enfermedad dentro de un individuo infectado.

En general el período de incubación es de 30 a 60 días. En la vaca la infección se localiza, por lo común después de una bacteremia, en la placenta del útero grávido, (placentitis). Si el animal no está gestante, es típica la localización en la ubre (mastitis intersticial) y ganglios adyacentes. (Carter, G. 2008).

Radostits, O. (2002), indica que la *Brucella abortus* tiene predilección por el útero gestante, la ubre, los testículos ya las glándulas sexuales accesorias masculinas, los ganglios linfáticos, y la capsula y bolsa articular. Tras una invasión inicial, la bacteria se puede localizar en los ganglios linfáticos incluyendo el bazo y los ganglios linfáticos mamarios e iliacos.

García, J. (2007), manifiesta que estos microorganismos son englobados por células fagocitarias como neutrófilos y macrófagos, de la inmunidad innata (no específica). Si estos no son eliminados estos microorganismos, llegan por vía linfática a los ganglios regionales correspondientes, siendo los más afectados supramamarios, iliacos y retrofaríngeos, pudiendo invadir el torrente sanguíneo, donde son fagocitadas por los neutrófilos y macrófagos circulantes, siendo transportados a los diversos órganos, principalmente el bazo donde pueden sobrevivir y multiplicarse dentro de vacuolas de fagocitos circulantes y tisulares, finalmente los destruyen, liberándose gran cantidad de gérmenes a la circulación.

Para que se produzca la muerte de la brucella dentro de la célula es necesaria la desgranulación de los neutrófilos. La brucella posee mecanismos que inhiben esta desgranulación y evitan así su destrucción.

Blood, D. y Radostits, O. (1992), añaden que los bovinos no preñados pueden resultar infectados, pero pierden sus anticuerpos humorales contra el microorganismo mucho más rápidos que los bovinos que se infectan durante la preñez. En la vaca adulta no preñada suele ocurrir localización en la ubre, y el útero, si se hace grávido, se infecta a partir de fases bacteriémicas periódicas, que se originan en las ubres. Las ubres infectadas son clínicamente normales, pero tienen gran importancia como fuente de reinfección del útero y como fuente de infección para los terneros o para el hombre que ingiere la leche.

El eritritol, una sustancia producida por el feto y capaz de estimular el crecimiento de *Br. abortus*, se encuentra en concentraciones más elevadas en los líquidos placentarios y fetales, y es el responsable de la localización de la infección en

estos tejidos. La invasión del útero gestante produce una grave endometritis ulcerosa de los espacios intercotiledoneos. (Radostits, O. 2002).

## **8. Vías de ingreso de Brucella**

### **a. Oral**

La vía de penetración más importante, es el tracto gastrointestinal, por la costumbre de las vacas de lamer fetos abortados, terneros recién nacidos y los órganos genitales de otras vacas que contienen gran número de bacterias (Rodríguez, F. 2005). También por la ingestión de pastos, forrajes y aguas contaminadas con el agente infeccioso. Más del 95% de los casos ocurre por ingestión de material infectado (Acha y Szyfres. (2007); Samartino, L. (2005); citados por Ortiz, O. 2007).

### **b. Intrauterina**

Según Samartino, L. (2005), la brucelosis no es una enfermedad venérea y sólo adquiere importancia si se realiza inseminación artificial. Según el MAG – SESA (2000), los machos infectados secretan semen que contiene la bacteria y de esta forma si se puede transmitir la infección al realizar la monta natural pero muy raras veces.

### **c. Ocular**

Según García, J. (2007), la vía ocular es la puerta de entrada más eficiente, porque se requieren pocos microorganismos para infectar una vaca, por esta razón la vía conjuntival se utiliza como vía de infección experimental, ya que solamente son necesarios 750.000 microorganismos viables intra-conjuntivalmente, para infectar el 90% de las vacas susceptibles.

#### **d. Piel**

La vía cutánea, tiene la misma importancia que la vía oral, según varios autores, ya que se pueden producir infecciones mediante las camas infectadas, cuando existen lesiones en las tetillas, en los extremos de los miembros, o en el espacio interdigital que faciliten la penetración del agente patógeno en capas profundas de la piel. (Rodríguez, F. 2005).

#### **e. Respiratoria**

La transmisión por vía respiratoria, es menos frecuente y tiene lugar, cuando se agrupan los animales, mediante la inhalación de polvo y partículas que transportan los patógenos. (Samartino, L. 2005).

#### **f. Vía congénita o vertical**

García, J. (2007), menciona que el 60 al 70 % de los fetos nacidos de madres infectadas nacen infectados, pero la gran mayoría de los terneros se deshacen de la infección en pocos meses. El concepto de latencia se refiere a terneras nacidas infectadas y permanecen en ese estado hasta que son adultas y así, cuando llegan a la edad de reproducción desarrollan una brucelosis franca.

### **9. Vías de eliminación de Brucella**

#### **a. Ubre**

Rodríguez, F. (2005), aduce que el área donde *Brucella* se localiza con mayor persistencia, la eliminación puede ser intermitente o continua y en cantidades distintas, pudiendo oscilar desde menos de 100 hasta 200.000 gérmenes, sin precisar el volumen. La cuantía más alta se registra después del parto y la más débil en la cima de la lactación. En este período pueden estar ausentes de la

leche durante días o semanas, para luego de repente volver a aparecer. En el período de secado vuelve a reforzarse su actividad. El contenido de gérmenes de la fracción final del ordeño es más elevada que en las porciones inicial y media. Los cuartos posteriores suelen eliminar mayor cantidad de *Brucella* que los cuartos anteriores.

#### **b. Útero**

Es la forma más importante de transmisión de la enfermedad ya que el 80% de *Brucella* se elimina en el momento del aborto o parición. (García, J. 2007).

Las descargas uterinas de vacas infectadas se producen desde aproximadamente 15 días antes del aborto o parto hasta 4 semanas después del mismo, eliminándose  $1 \times 10^{14}$  gérmenes por gramo de placenta. (Samartino, L. 2005).

#### **c. Semen**

Los toros con orquitis y vesiculitis son eliminadores muy persistentes de *Brucella* por largos períodos, pero pocas veces infectan a la vaca a menos que exista herida en el tracto vaginal, frecuentemente son estériles. Aunque no es importante en monta natural, pero si se usa el semen infectado en inseminación artificial, se puede infectar el útero. (Samartino, L. 2005).

### **10. Diagnóstico de la Brucelosis**

Blood, D. (1992), manifiesta que el principal objetivo del diagnóstico de laboratorio de la brucelosis es identificar a los animales infectados, liberadores potenciales del microorganismo y propagadores de la enfermedad. La mayoría de los animales enfermos se identifican usando las pruebas serológicas estándar, pero puede haber infección latente en algunos animales, los cuales dan reacciones negativas.

Fraser, C. (2004), señala que, el diagnóstico se basa en el examen bacteriológico o serológico. *Brucella abortus* puede recobrase de la placenta pero más convenientemente en cultivo puro del estómago y pulmones del feto abortado. La mayoría de las vacas cesa de excretar el microorganismo desde el tracto genital cuando la involución uterina se ha completado. Quedan focos de infección en el sistema retículo endotelial y la ubre y *B. abortus* se aísla frecuentemente a partir de la leche y secreciones de la ubre no lactante.

Claros, A. y Camacho, S. (2005), indican que en los bovinos el diagnóstico se basa sobre todo en la serología. Tanto la reacción de una prueba serológica como su utilidad en cada circunstancia se basan en la sensibilidad que tiene para los anticuerpos de las diferentes clases de inmunoglobulinas y por la concentración sérica del anticuerpo de cada clase. Es difícil el diagnóstico de la causa del aborto y la orquitis en un animal aislado debido a la multiplicidad de las causas que pueden intervenir, para el diagnóstico seguro se recurrirá al laboratorio.

Radostits, O. (2002), manifiesta que la toma de muestras y su envío al laboratorio se deben realizar cuidadosamente, y se debe registrar con cuidado la identidad del animal y la muestra correspondiente que se debe identificar de forma inequívoca. Para las muestras de sangre se recomienda emplear tubos de cristal al vacío y recubiertos de silicona sin aditivos, ya que aseguran una correcta coagulación y retracción del coágulo, lo que proporciona una buena muestra del suero sin necesidad de centrifugación. También se puede estimular la coagulación manteniendo la muestra a 25-37 °C durante 1-2 horas.

Ríos, E. (2009), indica que, los líquidos a examinar cuando existe un problema de aborto sospechoso a brucelosis en los animales vivos son: Sangre, leche, semen, secreciones vaginales y uterinas en hembras que recientemente han abortado.

Los tejidos que se examinan son los ganglios linfáticos supramamarios, retrofaríngeos, ilíacos internos, lumbares y mesentéricos. El bazo, el hígado útero y placenta, membranas fetales y líquidos fetales y el contenido abomasal del feto.

## **11. Diagnóstico serológico**

Lyford, V. (2009), indica que el diagnóstico serológico es el elemento de elección para el diagnóstico de Brucelosis Bovina porque se han desarrollado técnicas de laboratorio de una suficiente especificidad y sensibilidad unidas a un bajo costo y rapidez de realización que las hacen muy adecuadas para esta función. Permiten realizar grandes volúmenes de muestras en poco tiempo, no requieren grandes inversiones tecnológicas.

### **a. Prueba de aglutinación rápida en placa. "Rosa de Bengala" (RB)**

OIE, (2002), explica que también llamada prueba del antígeno tamponado por la capacidad de mantener estable un pH determinado. La prueba "Rosa de Bengala" (RB), es una reacción de aglutinación sobre lámina, que utiliza por un lado un antígeno constituido de una suspensión de B. abortus (cepa 19) inactivadas y coloreadas por Rosa de Bengala, en un medio tamponado ( $\text{pH } 3,5 \pm 0,05$ ), y por otro lado el suero a investigar.

Fueron Pietz y Schilf quienes en 1967 desarrollaron este antígeno acidificado tamponado estable. (Mancera, A. 2008).

Los resultados se reportan en forma cualitativa más no cuantitativa de aglutinación, por medio de cruces. Por su fácil realización, es muy útil como prueba de despistaje inicial o "screening". (Ariza, J. 2007).

Esta prueba es capaz de detectar anticuerpos de tipo IgM e IgG, aunque el pH ácido, permite una alta detección de las IgG1, reduciendo las uniones inespecíficas con otras inmunoglobulinas. (Bercovich, Z. 2005).



### **b. ELISA competitivo (ELISA-C)**

Según Ortiz, E. (2007), este inmunoensayo presenta mayor especificidad que el ELISA indirecto y es capaz de eliminar la mayoría de las reacciones cruzadas con otras especies bacterianas que poseen el mismo LPS.

**Fundamento:** Se emplea un anticuerpo monoclonal que reconoce el epítopo O del LPS-S, que compite con los anticuerpos del suero por la unión al antígeno fijado en la placa. El revelado se efectúa con un anticuerpo anti-ratón conjugado con una enzima.

**Antígeno:** Emplea como antígeno el LPS liso de *B. abortus* cepa S1119-3 y el anticuerpo monoclonal M 84 como conjugado.

**Anticuerpos detectados:** Diferencia anticuerpos IgG de los IgM.

## **12. Tipos de vacunas**

Castro, C. (2005), añade que actualmente en el Ecuador, se emplean dos tipos de vacunas, la Cepa 19 y la RB 51, en zonas de alta y/o baja prevalencia, las cuáles se describen a continuación.

### **a. *Brucella abortus* Cepa 19**

Rivers, S. (2006), menciona que la vacuna de cepa 19 fue derivada de un aislamiento de *B. abortus* en 1923 que fue dejada inadvertidamente a temperatura ambiente durante un año. La cepa derivó su nombre del hecho de ser el decimonoveno cultivo de una serie aislada por Buck. Se encontró que la cepa 19 era menos virulenta que las cepas de campo de *B. abortus*, sensible a la penicilina (5 U/ml), sensible al azul de tionina (1:500.000) y estable in vivo. La inoculación del ganado con cepa 19 induce una protección significativa contra

abortos o infecciones causadas por cepas virulentas de *B. abortus* y entrega inmunidad casi de por vida contra la brucelosis.

Es una cepa lisa que posee la cadena O del LPS, por ello, en animales inmunizados con esta cepa se pueden observar anticuerpos específicos contra este antígeno del tipo IgG1, IgG2 e IgM. Su efectividad en el ganado bovino depende de variables como la edad de vacunación, dosis, ruta de administración y de la prevalencia de la brucelosis en el rebaño vacunado. (Schurig, E. 2006). Como se observa en el cuadro 2.

Cuadro 2. MANEJO DE LA VACUNA BRUCELLA ABORTUS CEPA 19.

Vacuna Cepa 19	
Edad óptima de vacunación	3 y 8 meses.
Dosis	6 ml (6 x 10 <sup>10</sup> gérmenes vivos)
Vía de administración	Subcutánea (Tabla del cuello)
Precauciones	La vacuna debe ser reconstituida y usada inmediatamente. La exposición de la vacuna a la luz solar y la demora en su aplicación deterioran el producto. Los envases y restos de vacuna no empleada deben ser desechados y preferiblemente quemados. No vacunar los machos. Consérvese en refrigeración entre 3 y 7 °C. Manténgase fuera del alcance de los niños.
Presentación	Frasco por dos dosis acompañado de diluyente.

**Fuente:** Vademécum veterinario, 2006.

**Ventajas:**

- Castro, C. (2005), menciona que es incapaz de crecer en presencia de eritritol existiendo una baja probabilidad de abortos.
- Es una cepa estable, ya que a pesar de estar en el mercado desde 1923, no ha mutado.
- Se ha estimado que aunque la vacunación con cepa 19 no brinda una protección absoluta, el 65 - 70% de los animales vacunados están completamente protegidos, y en rebaños en los cuales la mayor parte de los novillos y terneras están vacunados, la infección animal se reduce en un 80% y la infección del rebaño en un 20%. (OPS/OMS. 2008).
- Existiría la posibilidad de verificar la eficacia de la vacunación, mediante la utilización de la reacción cruzada demostrada en las pruebas serológicas. (Ron, J. 2008).

**Desventajas**

- Castro, C. (2005) indica que una desventaja importante radica, en que la vacunación del ganado con cepa 19 induce respuestas serológicas que no pueden diferenciarse fácilmente de las respuestas inducidas por las cepas de campo de B. abortus. Luego, las respuestas inmunológicas a la cepa 19 pueden menoscabar la identificación precisa de animales individuales infectados con cepas de campo. Aunque la vacunación de terneras entre los 3 y 8 meses de edad reduce la incidencia, las respuestas inmunológicas pueden persistir hasta la edad adulta en un pequeño porcentaje de terneras de vacunadas.
- Puede inducir abortos en hembras preñadas, razón por la cual no es conveniente utilizarla en animales adultos.

- La exposición accidental de personas a la cepa 19 puede inducir síntomas clínicos de brucelosis.
- La cepa 19, aunque menos virulenta que las cepas de campo, puede inducir la artritis en las vacunaciones de terneras, la que se estima persiste hasta la edad adulta en 2 de cada 100.000 vacunaciones.
- En algunos animales se ha podido comprobar una infección duradera y persistente en el tejido mamario, con aislamiento de la cepa vacunal en leche.

#### **b. Brucella abortus Cepa RB51**

Villarroel, V. (2005), manifiesta que es una cepa mutante de la cepa lisa de *B. abortus* 2308 virulenta, que se atenuó por sucesivos pasajes en medios conteniendo Rifampicina, de esta manera se logró obtener una cepa rugosa (ausencia de cadena O), atenuada y estable. Por no poseer en su pared celular la cadena O, que es el epítipo inmunodominante, contra el cual se generan los anticuerpos detectables con las pruebas serológicas más utilizadas, ellas dan resultados negativos. Como se observa en el cuadro 3.

**Cuadro 3. MANEJO DE LA VACUNA BRUCELLA ABORTUS CEPA RB51.**

Vacuna Cepa RB 51		
	Edad en meses	Dosis
Vacunación	4 – 10 meses	2 ml 1 x 10 <sup>10</sup> UFC
Revacunación	12 – 16 meses	1 X 10 <sup>9</sup> UFC

**Fuente:** Vademécum veterinario. (2006).

Schurig, E. (2006), añade que las ventajas y desventajas de utilizar la vacuna de *Brucella abortus* cepa RB 51, son las siguientes:

## **Ventajas**

- No induce serología que interfiera con el diagnóstico.
- Permite la revacunación de los animales a cualquier edad y múltiples veces.
- La revacunación aumenta la inmunidad del animal individual y la del hato en general.
- Es más atenuada que la Cepa 19, ya que se han realizado estudios, en los que al vacunar con RB51, no causa abortos; pero es más seguro utilizarla en animales que no superen el primer tercio de preñez.
- Los estudios económicos indicaban un ahorro de millones de dólares que se gastan en problemas diagnósticos inducidos por Cepa 19.

## **Desventajas**

- Aunque en estudios de campo la dosis de  $1 \times 10^9$  UFC ha demostrado ser segura para los animales en gestación, se han registrado abortos después de la administración inadvertida de la dosis completa para el período de ternera durante la gestación.
- A pesar que la empresa que creó la vacuna, afirma que no es patógena para el hombre; en 1999, se realiza el primer aislamiento de la cepa RB51 de un médico veterinario de 27 años de edad que presentaba sintomatología clínica sugerente de Brucelosis.
- En áreas de alta incidencia, se debe realizar vacunaciones anuales, lo cual implica mayores gastos.
- Al ser Rifampicina resistente, la infección en humanos es más difícil de tratar.
- Más costosa.

## **E. LA TUBERCULOSIS BOVINA (*Mycobacterium tuberculosis*)**

### **1. Definición**

Acha, N. y Szyfres, B. (2007), indican que la tuberculosis bovina es una enfermedad de distribución mundial, producido por el bacilo del M. bovis, se presenta con mayor incidencia en los países en vías de desarrollo, en los que crea problemas de Salud Pública y de tipo económico, por la capacidad del agente causal de producir enfermedad en los humanos (zoonosis) y en los animales. Un tercio de la población mundial está infectada con tuberculosis, la Organización Mundial de la Salud (OMS) reporta que en el año 2004 surgieron 8.9 millones de nuevos casos de tuberculosis en el mundo y murieron 1.7 millones personas como consecuencia de esta enfermedad, 98% de los casos pertenecen a los países no industrializados, la incidencia de la TBC en América es de 27/100,000 habitantes.

Torres, P. (2006), sin embargo; en los últimos años los casos de tuberculosis humana debido a M. bovis son menos frecuentes que los casos debidos a M. tuberculosis, se estima que el 2% de la tuberculosis pulmonar y el 8% de la tuberculosis extra pulmonar humana en Latino América son debidas a M. bovis y cada año se presenta 7000 nuevos casos de TBC humana debido a este bacilo.

Osorio, M. (2010), añade que la enfermedad en los bovinos se caracteriza por su larga duración y sus efectos repercuten en la capacidad productiva de los animales. Se estima que los bovinos infectados pierden de 10 a 25 % de su capacidad productiva, disminuyen su fertilidad hasta en un 6%; las vacas en ordeño disminuyen la producción total de leche en un 10%, la duración del período de lactancias se reduce a la mitad, los animales pierden en promedio el 15% del peso normal, se afecta la inmunidad de los animales infectados y aumenta la susceptibilidad a la presentación de otras enfermedades, hay pérdidas de terneros en hembras tuberculosas y decomiso de las carcasas de animales afectados en los camales o centros de faenamiento; además, comercialmente en

el mercado mundial los productos agropecuarios de los países con tuberculosis bovina son castigados arancelariamente o simplemente no son aceptados.

## **2. Síntomas y lesiones**

Benito, A. (2007), señala que la tuberculosis suele ser de curso crónico, y los síntomas pueden tardarse meses o años en aparecer. Generalmente, se manifiestan signos inespecíficos (caída de la producción lechera y deterioro del estado general de salud). Los signos clínicos que pueden manifestarse durante la enfermedad son muy variados, al igual que la gran variedad de lesiones, pudiendo observarse:

- Debilidad progresiva.
- Pérdida de apetito.
- Pérdida de peso.
- Fiebre fluctuante.
- Tos seca intermitente y dolorosa.
- Aceleración de la respiración (taquipneas), dificultad de respirar (disnea).
- Sonidos anormales en la auscultación y percusión.
- Ganglios linfáticos grandes y prominentes a la larga, muerte.

Camacho, C. (2008), señala que a veces sin embargo, la bacteria permanece en estado latente en el organismo hospedador sin desencadenar la enfermedad. La necrosis por caseificación de las lesiones tuberculosas es frecuente, precoz y abundante. Muestra una consistencia pastosa y un color amarillento variables dependiendo del grado de calcificación de la lesión. Con el tiempo, pueden seguir distintos caminos.

### **3. Efectos de la tuberculosis**

Chiodini, R. (2006), manifiesta que la tuberculosis tiene importantes repercusiones económicas, debido a la pérdida en la producción de leche, los decomisos de animales en mataderos, la prohibición del movimiento de los animales por las campañas de control y erradicación. Aunque *M. bovis* no es el principal causante de la tuberculosis en el hombre (es *M. tuberculosis*), las personas pueden contraer la tuberculosis bovina al beber leche cruda de vacas enfermas o al inhalar gotículas infectivas. Se calcula que en ciertos países hasta un 10 % de los casos de tuberculosis humana son debidos a la tuberculosis bovina. Hoy en día, en muchos países desarrollados se ha reducido o eliminado la tuberculosis bovina, pero en países subdesarrollados sigue siendo una importante enfermedad del ganado vacuno y la fauna salvaje.

### **4. Patogenia**

Para que la infección tuberculosa y su propagación sea exitosa, depende de factores como: el número de micobacterias en la dosis infectante, la ruta de entrada, la capacidad del bacilo de esquivar los mecanismos inmunológicos del animal infectado. (SENASA. 2007).

Al ingresar las micobacterias a los alveolos pulmonares, son atrapadas por los macrófagos y pueden seguir diferentes fases; pueden ser destruidas dentro de los macrófagos, o pueden sobrevivir y multiplicarse formando una lesión necrótica de tipo caseosa eliminándose en el esputo, exudado nasal y leche. Las micobacterias que detuvieron su crecimiento, pueden reactivarse cuando el animal está inmunodeprimido y desarrollar la enfermedad, produciendo una necrosis licuefactiva, diseminando las micobacterias por vía hematógena a otros órganos. (Gil, A. 2012).



## **5. Fases de la tuberculosis bovina**

Camacho, C. (2008), manifiesta que en países con programas de erradicación de la tuberculosis, raramente se observa evidencia clínica de tuberculosis en el ganado, porque la prueba intradérmica de la tuberculina posibilita el diagnóstico y la eliminación de los animales infectados antes de que aparezcan los síntomas.

Sin embargo, antes de las campañas nacionales de la erradicación de la tuberculosis, se observaban con frecuencia los síntomas asociados con la tuberculosis. El bacilo tuberculoso una vez dentro del animal, puede diseminarse en dos etapas.

- Tuberculosis primaria (Período del Complejo Primario).
- Tuberculosis secundaria (Período de diseminación Post - Primaria).

### **a. Tuberculosis primaria o período del complejo primario.**

Thoen, C. y Ebel, E. (2006), indican que la lesión se inicia en el órgano que actúa como puerta de entrada, en este lugar se establece el primer contacto fértil entre el *Mycobacterium* y el organismo, el cual se conoce como foco primario, en este punto de anidamiento del bacilo se desencadenan una serie de reacciones histológicas locales y una reacción general orgánica. Posteriormente o en algunos casos simultáneamente los bacilos drenan por vía linfática a los nódulos linfáticos regionales, produciéndose una adenopatía, originando una lesión similar a la del foco primario, generalmente son vehiculizados por los macrófagos. La combinación de lesiones en el órgano de entrada y en el nódulo linfático regional constituye el complejo primario. Al producirse el complejo primario pulmonar, el bacilo penetra en los pulmones, se multiplica y se disemina en el mismo órgano, produciendo lesiones en forma de tubérculo que se traducen en signos clínicos, infectando al mismo tiempo los nódulos linfáticos bronquiales.

## **b. Tuberculosis secundaria o período de diseminación post primaria**

Thoen, C. y Ebel, E. (2006), aducen que la infección se desarrolla a partir de la reactivación de una lesión antigua, al disminuir los mecanismos de defensa del animal (reinfección endógena) o por una nueva infección externa (reinfección exógena), también denominada tuberculosis extra primaria. Los bacilos, dan origen a granulomas en los órganos donde se detienen; la extensión o diseminación de las lesiones se puede realizar por vía linfática, sanguínea o por contacto seroso. En el caso de diseminación por vía sanguínea los focos de infección se producen sobre todo en los pulmones, riñones, hígado y bazo; pudiendo llegar a los huesos, articulaciones, peritoneo, meninges. La tuberculosis extra pulmonar es menos común que la pulmonar.

Los bacilos al ser inhalados por el animal, en el tracto respiratorio son fagocitados por los macrófagos alveolares a nivel de las paredes de los alvéolos; éstos, bien pueden eliminar la infección o permitir la proliferación del *Mycobacterium* dentro de ellos; de darse el último caso, se puede formar un foco primario, el cual es provocado por la acción de las citoquinas y se caracteriza por una reacción de hipersensibilidad tipo IV, lesión que está constituido por macrófagos muertos y degenerados, rodeados por células epitelioides, granulocitos, linfocitos y posteriormente por células gigantes.

La primera reacción pulmonar ante la presencia bacilar en los alvéolos, es la aparición de un exudado inflamatorio inespecífico, de tipo neumónico, formado por grupo de alvéolos totalmente llenos de un exudado plasmático y sanguíneo, extravasado a causa de la alteración de la pared capilar, los elementos celulares por orden cronológico de aparición son: las células alveolares adultas, los leucocitos, y algunos hematíes; luego aparecen células macrofágicas mononucleares de diversas procedencias: monocitos, histiocitos locales, células alveolares jóvenes, células endoteliales vasculares, etc., en estos momentos, aparecen los linfocitos en el exudado y en las zonas vecinas.

En esta etapa hay un predominio de los macrófagos, se constituye en una alveolitis macrofágica de tipo inespecífico desde el punto de vista histológico, pese a que se hallan los *Mycobacterium*. Este periodo se hace específico con la aparición de las células gigantes multinucleadas o de Langhans, en estos momentos el tamaño del foco oscila entre 1 y 2 cm de extensión inflamatoria inespecífica de color blanco grisáceo.

## **6. Formas de contagio de la tuberculosis**

Según Proaño, F. (2005), considera que el ganado se infecta principalmente por vía respiratoria (aerógena) a través de tos de animales infectados y permanecen asintomáticos durante los primeros meses después de la infección, pero los síntomas pueden aparecer cuando el delicado equilibrio entre el huésped y el agente infeccioso se pierde a causa de factores de estrés tales como inmunosupresión o malnutrición.

La transmisión de la tuberculosis de los bovinos a los seres humanos se presenta directamente por la vía aerógena, mediante la inhalación del *M. bovis* e indirectamente por el consumo de leche y de productos lácteos no hervidos o pasteurizados, así como la ingestión de carne poco cocida para consumo humano y de cadáveres para animales carnívoros.

Las vías de transmisión cutánea, congénita y genital son inusuales. La vía congénita puede ocurrir hasta en el 1% de las vacas afectadas teniendo poca importancia relativa al igual de la transmisión por monta natural. En el caso de realizar inseminación artificial puede ser muy importante si el semen está contaminado con el *M. bovis*.

## **7. Técnicas de diagnóstico de tuberculosis bovina**

Collins, J. (2007), señala que en el ganado vacuno no hay evidencia clínica de la tuberculosis hasta que se han desarrollado lesiones muy extensas. Por esta

razón, no fueron posibles ni su diagnóstico en animales individuales ni un programa de erradicación antes del desarrollo de la tuberculina por Koch en 1890.

La tuberculina, que representa un medio de detectar la enfermedad, es un concentrado estéril de filtrados de cultivo del bacilo tuberculoso cultivados en caldo de carne, y más recientemente en medios sintéticos. Se están estudiando las respuestas inmunológicas a las infecciones del ganado *M. bovis* para desarrollar métodos de diagnósticos mejorados o alternativos, ya que a veces las pruebas cutáneas presentan inconvenientes prácticos. Sin embargo, no existe una prueba sanguínea para la tuberculosis en el ganado u otros animales que sea de aceptación universal.

## **8. Prueba de la tuberculina**

Collins, J. (2007), explica que antes una prueba preescrita para el comercio internacional se utilizaba tuberculina de medio sintético concentrada por calor (HCSM), pero en la mayoría de los países la tuberculina HCSM se ha reemplazado por tuberculina derivada de proteínas purificadas (PPD). La tuberculina HCSM puede tener una buena potencia si se estandariza de modo correcto en cuanto a actividad biológica, pero su especificidad es inferior a las tuberculinas PPD. Además, se ha visto que las PPDs bovinas preparadas de la cepa AN5 de producción de *M. bovis* son más específicas para detectar la tuberculosis bovina que las PPDs humanas preparadas con *M. tuberculosis*.

El método estándar para la detección de la tuberculosis bovina es la prueba de la tuberculina, que comprende la inyección intradérmica de tuberculina PPD bovina y la consiguiente detección de hinchazón (hipersensibilidad retardada) en el sitio de la inoculación 3 días después. Esto se puede llevar a cabo utilizando sólo tuberculina bovina o, en una prueba comparativa, con tuberculina aviar y bovina.

Normalmente, la prueba de la tuberculina se realiza en el medio del cuello, pero también se puede realizar en el pliegue caudal de la cola. La piel del cuello es más

sensible a la tuberculina que la de la cola. Para compensar esta diferencia, se pueden utilizar mayores dosis de tuberculina en la cola. No se recomienda utilizar esta prueba cuando la epidemiología sugiere que la población o el animal han estado en contacto con animales infectados, pues puede originar respuestas negativas falsas y un descenso en la sensibilidad de la prueba. (Henderson, B. 2003).

Si sólo se utiliza una prueba de tuberculina, la erradicación completa resulta difícil ya que puede haber respuestas falsas negativas en la fase inicial de la enfermedad y en animales con infección grave. La prueba intradérmica comparativa de la tuberculina se utiliza para diferenciar entre animales infectados con *M. bovis* y aquellos sensibilizados a la tuberculina bovina por exposición a otras micobacterias. Esta sensibilización se debe a la gran reactividad cruzada existente entre especies de micobacterias y géneros relacionados. La prueba consta de la inyección intradérmica de tuberculina bovina y de tuberculina aviar en sitios diferentes, por lo general, en el mismo lado del cuello, y la medida de la respuesta 3 días después. (García, J. 2007).

Henderson, B. (2003), reporta que la potencia de las tuberculinas debe estimarse por métodos biológicos mediante comparación con tuberculinas estándar y debe expresarse en unidades internacionales (UI). En varios países se considera que la tuberculina tiene una potencia adecuada si garantiza al menos 2000 UI (+ 25%) por dosis en el ganado bovino. En los animales con una sensibilidad alérgica reducida se necesita una dosis mayor de tuberculina, y en campañas nacionales de erradicación se recomiendan dosis de hasta 5.000 UI. El volumen de cada inyección no debe superar los 0,2 ml.

## **9. Prueba tuberculínica simple**

O.I.E. (2008), explica que en esta prueba el lugar de inoculación es el tercio medio del cuello. Esta zona se debe depilar con máquina o tijera a 5 cm. de diámetro aproximadamente. Se mide con un calibre el espesor de la piel

previamente y se inyectan 0.1 ml de tuberculina PPD bovina de un miligramo por mililitro. La lectura se hace mediante un calibre a las 72 horas (más o menos 6 horas). Cuando la lectura se ve impedida por razones climáticas u otras causas, esta puede hacerse hasta 24 horas más tarde. Si la lectura se realiza más tarde de esto la prueba no tiene validez por lo que el diagnóstico no será confiable y debe repetirse la prueba a los 60 días.

- Positivo: 3mm o mayor
- Negativo: menos de 3mm

#### **a. Prueba tuberculínica ano-caudal**

Cicuta, M. (2005), indica que esta prueba se realiza en el pliegue ano-caudal interno a unos 6 cm. de la base de la cola y en el centro del pliegue. Esta zona es menos sensible a la tuberculina que la piel del cuello. Se inyectan 0.1 ml de PPD bovina de un miligramo por mililitro. La lectura se hace mediante un calibre a las 72 horas (más o menos 6 horas).

- Positivo: 5mm o mayor
- Sospechoso: 3mm/ más o menos de 5mm
- Negativo: menos de 3mm

Según Verdón, A. (2006), explica que hay que tener en cuenta que todo animal sospechoso en un establecimiento donde se hayan detectado animales reacción antes positivos en pruebas anteriores o en la que se está realizando se le debe considerar positivo.

## **10. Control de la tuberculosis bovina**

O.I.E. (2008), explica que se debe detectar a los bovinos infectados con la prueba ano-caudal simple, en el caso de existir reacciones positivas, se debe eliminar al animal; en animales sospechosos y negativos, se debe repetir la tuberculinización después de 60 días. Los animales positivos se los eliminan y a los negativos se les realiza dos pruebas consecutivas con 60 días de intervalo y se lo considerara rodeo libre. Para obtener el certificado oficial y ser declarado rodeo oficialmente libre de tuberculosis bovina, deberá realizar dos tuberculizaciones más con intervalo de 60 días.

## **11. Tratamiento de la tuberculosis bovina**

O.I.E. (2008), añade que no existe tratamiento medicamentoso o clínico. La única forma efectiva para el control de la TBB en los animales, es el sacrificio y eliminación de las carcasas, para evitar el contagio de los demás animales susceptibles del hato.

## **F. LA NEOSPOROSIS BOVINA (*Neospora caninum*)**

### **1. Historia de la Neosporosis**

Oviedo, F. (2006), manifiesta que la aparición de la *N. caninum* se relata desde 1984 por Bjerkas, en Noruega, en cachorros que presentaban alteraciones neuromusculares; en esa ocasión fue considerado como *T. gondii*, aunque el estudio serológico no fue positivo para este agente. Posteriormente, tejidos de perros con diagnóstico presuntivo de toxoplasmosis fueron estudiados por Dubey en 1988 donde observaron la presencia de un parásito diferente a *T. gondii*, describiendo el nuevo género como *Neospora* y la especie *caninum*. También en 1984 Dubey y col, elaboraron la inmunofluorescencia indirecta como primera prueba para diagnóstico serológico de *N. caninum*. Igualmente, Thilsted y Dubey

en 1989, reportaron por primera vez la presencia de organismos semejantes al *N. caninum* en cerebros de fetos bovinos abortados de un rebaño lechero en Nuevo México, el cual presentaba abortos frecuentes

En el año de 1991 fue considerada como la mayor causa de abortos bovinos en el Estado de California. En 1993 Conrad y col logran reproducir la enfermedad al inocular taquizoítos en bovinos en forma experimental. Desde el punto de vista diagnóstico el mismo Bjerkas en 1991 reportó que las cepas aisladas en caninos son idénticas a las aisladas en bovinos. Con este hallazgo y el desarrollo de técnicas de diagnóstico inmunohistoquímico y de ELISA se amplían las herramientas diagnósticas.

## **2. Etiología**

Campero, C. (2006), indica que manifiesta que la Neosporosis bovina es producida por un protozoo formador de quistes perteneciente a la familia Sarcocystidae, género *Neospora*. Solo una especie ha sido citada, *Neospora caninum* por Dubey en 1998, como agente productor de una encefalomiелitis congénita y ataxia locomotora en los cachorros.

La *Neospora caninum*, tiene como hospedador definitivo al perro siendo hospedadores intermediarios los animales domésticos y salvajes, felinos, bovinos, ovinos, caprinos, búfalos, ciervos y equinos.

Debido a su alta prevalencia en el bovino, *N. caninum* es considerada una de las causas más importantes de aborto en el mundo y se la reconoce como una enfermedad de alto impacto económico en la producción bovina. Dubey y colaboradores, en 1999 aislaron el parásito en cultivos celulares y propusieron el nuevo género *Neospora* especie *caninum*.



### **3. Transmisión de neosporosis bovina**

Santana, A. (2010), señala que la transmisión de la parasitosis se realiza mediante dos formas: la transmisión vertical (endógena), de una madre infectada a su feto, y la transmisión horizontal (exógena), en la cual el bovino debe ingerir alimento o agua contaminados con ooquistes esporulados del parásito, que excreta el perro, principal portador definitivo de *N. caninum*.

Moore, J. (2005), aduce que también este protozoo puede ser eliminado a través del semen en toros y su ADN ha sido ocasionalmente detectado en muestras de semen congelado. Aunque los toros se comportan como hospedadores intermediarios sería poco probable la ocurrencia de transmisión venérea; sin embargo, esta posibilidad aún no ha sido investigada.

#### **a. Transmisión vertical o congénita**

La infección congénita es la principal forma transmisión y el responsable de la prevalencia de neosporosis en un hato ganadero. Las terneras nacidas de vacas con infección congénita presentan a su vez infección congénita y se supone que esta infección persiste toda la vida del bovino. (Radostitis, B. 2002).

En vacas infectadas de forma crónica, la transmisión al feto durante la gestación sucede como consecuencia del recrudecimiento de la infección latente, debido a la inmunodepresión generada por la gestación; la parasitemia consecuente permite que las formas infectantes del parásito invadan la placenta y diferentes tejidos fetales. En estos casos, generalmente la cría nace infectada pero clínicamente sana, aunque el aborto también puede presentarse. (Santana, A. 2010).

## **b. Transmisión horizontal**

Valenzuela, P. (2005), manifiesta que el perro es el huésped definitivo por lo tanto el principal factor de difusión de la enfermedad, contaminando con su materia fecal las pasturas, aguas y alimentos donde las vacas conviven y al ingerir dichos focos de contaminación adquieren la enfermedad.

El perro denominado hospedero definitivo elimina ooquistes contaminando praderas, alimentos o agua y de esta manera, vía ingestión, los hospederos intermediarios adquieren el parásito. Sin embargo, en bovinos una de las principales vías de transmisión y mantención de la infección de *N. caninum* durante generaciones es la vía vertical. Se ha comprobado que no se produce transmisión entre las vacas y experimentalmente se ha evidenciado transmisión a través de la leche.

## **4. Signos clínicos**

Rosemberger, G. (2005), explica que las vaquillas y las vacas serológicamente positivas a *N. caninum*, son clínicamente inaparentes pero tienen el doble de riesgo de aborto que las vacas seronegativas, pudiendo incluso abortar varias veces consecutivas; posiblemente haya factores coadyuvantes (infección persistente con virus de la diarrea viral bovina (BVDV), alimentos con micotoxinas).

Radostitis, B. (2002), añade que el aborto es el único signo clínico observado en las vacas infectadas. Los fetos pueden fallecer intra uterino, con reabsorción, maceración o aborto; no obstante las terneras pueden nacer vivas con enfermedad o pueden ser clínicamente normales pero con infección crónica. En vacas adultas, *N. caninum* ocasiona abortos entre el tercer mes hasta el final de la gestación, aunque más frecuentemente ocurre entre el quinto y sexto mes.

Fredes, F. (2007), manifiesta que histopatológicamente en el feto abortado, se puede observar una encefalomielitis protozoaria multifocal, que puede estar ubicada en la materia gris del cordón espinal; una encefalitis focal, caracterizada por necrosis e inflamación no supurativa; una miocarditis no supurativa y una hepatitis, la cual se observa más comúnmente en los abortos epidémicos que en los esporádicos.

Valenzuela, P. (2005), explica que en terneros menores de 2 meses se describen signos como baja de peso o incapacidad para aumentar de peso. Adicionalmente, pueden evidenciarse signos neurológicos como ataxia, disminución del reflejo patelar, pérdida de la propiocepción y flexión o hiperextensión de miembros anteriores y/o posteriores. En algunos casos puede observarse exoftalmia o asimetría en los ojos. En vaquillonas seropositivas a NC se ha observado menor producción láctea (1kg/día) durante su primera lactancia.

Las vacas infectadas muestran una disminución en la producción de leche durante la primera lactancia, produciendo aproximadamente 1 litro menos de leche/vaca/día que las vacas no infectadas, tienen tendencia al aborto y presentan una posibilidad mayor de ser eliminadas del rebaño a una edad menor.

## **5. Epidemiología**

Dubey, I. (2006), indica que diferentes estudios evidencian que los abortos pueden ser endémicos o epidémicos.

La principal vía de transmisión es vertical, son muy pocos los reportes de infección posnatal. Es posible causar la infección de manera experimental adicionando taquizoítos a la leche, pero no se ha comprobado que el parásito sea eliminado por la glándula mamaria.

Da Silva, E. (2006), indica que los tejidos placentarios de una vaca seropositiva pueden ser fuente de infección si es consumida por otra vaca. Un estudio reveló

que las placentas de vacas seropositivas no mostraron reacción histoquímica positiva frente a *Neospora caninum* en un alto porcentaje, pero no así a PCR, por lo que se considera que las membranas placentarias pueden ser una importante fuente de infección para perros.

El rol epidemiológico de los toros en la enfermedad no es bien conocido. No se ha comprobado la transmisión horizontal natural por medio del semen.

Los ooquistes liberados en las heces de perros contaminados suponen la posibilidad de infección oral por medio de la contaminación de alimentos y agua de bebida, pero se desconoce con qué frecuencia esto ocurre en la naturaleza.

La manifestación epizootica de la enfermedad corresponde a la presencia de tormentas de abortos. Estudios sugieren que la infección simultanea de DVB y fenómenos de inmunosupresión relacionada a micotoxinas podrían ser determinantes en el aborto.

Cueva, E. (2006), aduce que la prevalencia de la enfermedad es variable y se ha observado una mayor prevalencia en hatos de leche. Investigaciones han establecido distintos porcentajes alrededor del mundo con marcadas diferencias incluso dentro de un mismo país o territorio : en Normandía, Francia, 64%, y 6%; en Asturias, España, 91% y 31%; en otras provincias del Noroeste España, 83,2% y 35,9% y en Bahía, Brasil, 93% y 14%, respectivamente. En Holanda se encontró que el 78% de los rodeos tenía reactores positivos y en Nueva Zelanda la prevalencia nacional fue del 30%. En la cuenca lechera central de Argentina, el 97% de los rodeos tuvo reactores a *N. caninum* y la prevalencia fue del 34%.

Björkman, L. (2008), reporta en un trabajo de tesis realizado en vacas lecheras de las parroquias Tarqui, Cumbe y Victoria del Portete, del Cantón Cuenca Provincia del Azuay Ecuador, se determinó una prevalencia de 43,5% sobre una muestra de 131 animales.

Realizaron un seguimiento de los efectos de *Neospora caninum* sobre la reproducción en un rebaño vacuno de carne durante tres años, registrando una prevalencia de 76-78%; la tasa de concepción vario de 88 al 94%, sin diferencias estadísticas entre los animales positivos y negativos. La tasa de aborto varió de 2.5 a 5.5%, todos los abortos a excepción de uno fueron en los animales positivos. También se determinó una tasa de 83% de transmisión vertical, pero varios terneros resultaron negativos a pesar de su madre seropositiva, por lo que se calculó que la tasa de transmisión horizontal podría ser del 22%.

## **6. Patogenia**

Campero, C. (2006), indica que la infección de una vaca preñada puede reactivarse por influencias hormonales e inmunológicas originando parasitemia. El medio ambiente hormonal de la hembra preñada favorece la reactivación y transmisión vertical del parásito a su descendencia motivado probablemente, por un descenso de la progesterona y un aumento relativo de los estrógenos durante la gestación.

Al producirse parasitemia, ya sea por reactivación de quistes latentes o como resultado de una infección oral, los taquizoítos no sólo atraviesan la placenta produciendo necrosis e inflamación sino que acceden a los tejidos fetales por vía sanguínea. En las células infectadas del feto, se inician procesos de multiplicación mediante endodiogenia que ocasionan daño celular con necrosis e inflamación, o se forman quistes tisulares capaces de persistir durante toda la vida del animal. (Moore, J. 2005).

Campero, C. (2006), explica que se ha estimado que transcurren de 3 a 4 semanas entre la infección y el aborto, la finalización de la gestación también puede terminar con el nacimiento de un ternero, que de ser hembra, transmitirá la enfermedad a su descendencia o tendrá riesgo de abortar en sus subsecuentes preñeces.

La reactivación de una infección latente estaría asociada a un eficiente mecanismo de transmisión vertical más que a un proceso que desencadene el aborto, al menos en rodeos endémicamente infectados. Como contraparte, la manifestación epizootica de la enfermedad está asociada a la presentación de tormentas de abortos en animales infectados horizontalmente.

El microorganismo tiene predilección por el epitelio corial fetal y por los vasos sanguíneos de la placenta, causando vasculitis fetal e inflamación y degeneración del corion con necrosis difusa del lecho placentario.

La *N. caninum* puede provocar abortos repetidos en gestaciones consecutivas o intercalar abortos con gestaciones normales y nacimiento de terneros infectados. Los abortos pueden presentarse de forma endémica, epidémica o esporádica. Abortos endémicos: explotaciones que a lo largo de varios años han tenido tasas de abortos superiores a la normal.

El aborto o momificación fetal causado por *N. caninum* ocurre usualmente entre los 90 y 180 días de gestación, decreciendo dicho riesgo en las subsiguientes preñeces. La patogenicidad de *N. caninum* para el feto bovino está determinada por el momento de la gestación. Los terneros infectados en el útero pueden nacer con signos neurológicos, bajo peso o ser clínicamente normales. Al examen clínico puede existir ataxia, disminución del reflejo patelar o falta de sensibilidad propioceptiva y eventualmente anomalías congénitas como exoftalmia o asimetría ocular.

Rosenberger, G. (2005), manifiesta que en los fetos abortados no se encuentran alteraciones macroscópicas aparte de la autolíticas y el aumento de los líquidos cavitarios. Los terneros muertos en el parto pueden presentar, además de subdesarrollo, desvíos de los miembros y la columna vertebral hipoplasia del cerebelo o malformaciones de la médula espinal.

Los abortos pueden ocurrir desde los 3 meses de gestación hasta su término, también se puede dar la momificación de fetos que mueren durante etapas tempranas. También que los abortos se dan entre los 90 a 180 días de la gestación, entonces es muy probable que se produzca el aborto entre los 3 a 8 meses de gestación.

Los niveles elevados de anticuerpos en vacas, durante el último tercio de la gestación, evitarían el aborto pero no la infección congénita. Las vacas con infección crónica pueden tener sucesivos partos de crías con infección congénita o más de un aborto. No se ha definido si los abortos ocurren a causa de reactivaciones de quistes tisulares o por nuevas reinfecciones.

## **7. Pérdidas económicas**

Campero, C. (2006), explica que incidentes que pueden originar tales pérdidas en el ganado de leche pueden ser:

- Muerte fetal temprana con repetición de celo, incremento del intervalo parto concepción o infertilidad.
- Aborto en el tercio medio de la gestación.
- Natimortos, muerte perinatal o neonatal.
- Incremento en el descarte de vacas. Las vacas infectadas tienen más probabilidad de ser descartadas por bajo desempeño reproductivo.
- Reducida producción de leche. Aunque el impacto del aborto en la producción lechera es difícil de estudiar y cuantificar, el incremento del intervalo entre partos puede reducir el número de lactancias si se considera un período de años. Así mismo, las vacas infectadas no abortadas han mostrado una reducción del 4% de su producción en su primera lactancia. En California se

determinó que vaquillonas seropositivas produjeron aproximadamente 1kg/día menos de leche con respecto a aquellas seronegativas.

- Reducido valor económico de la vaca para servicio. Las evidencias del mantenimiento de la infección a través de las generaciones hacen permanecer la infección en el rodeo reduciendo el valor de dichas hembras. En otro trabajo, las vacas seropositivas fueron eliminadas 6 meses antes que las vacas seronegativas.
- A ello se le suman las pérdidas de tipo indirectas ocasionadas por gastos en el diagnóstico, servir nuevamente las vacas abortadas, incremento en el tiempo de lactancia, costos de reemplazo de vientres si las vacas abortadas se eliminan.
- La menor producción de leche, ya sea en vaquillonas o en vacas, y la menor calidad y peso de la canal en animales infectados por *N. caninum*, demuestran la patogenicidad y efectos nocivos del protozoo sobre la normal fisiología de los animales de producción.

## **8. Diagnóstico**

Abreu, Z. y Álvarez, L. (2005), explican que el diagnóstico de *Neospora caninum*, como causa definitiva de aborto es complicado. En esta enfermedad es necesario distinguir entre la infección clínica y subclínica. En general, si una vaca es positiva serológicamente a *Neospora* no necesariamente implica que ésta sea la causa del aborto, sino que sólo es indicativo de que ha estado expuesta a *Neospora canis*. Solamente el examen histopatológico del feto abortado permite el diagnóstico definitivo de neosporosis. Para establecer este diagnóstico, se considera una buena evidencia el hallar las lesiones características en el feto y, además, que *Neospora caninum* sea encontrada en dichas lesiones.

Las posibles reacciones cruzadas con *Toxoplasma gondii*, *Sarcocystis* sp. o con otras especies apicomplexas se pueden evitar usando Anticuerpos Monoclonales.



### **a. Pruebas serológicas**

Gay, C. (2002), manifiesta que la identificación de anticuerpos a *Neospora caninum* en un animal es indicativa de exposición al protozoo. Diversas pruebas serológicas tales como: inmunofluorescencia indirecta (IFI), el enzima inmuno ensayo (ELISA) y el micro aglutinación (MA) han sido utilizadas para demostrar anticuerpos en el suero o en el fluido corporal de fetos.

- **Enzima Inmunoensayo (ELISA)**

Valenzuela, P. (2005), menciona que para del diagnóstico en sueros individuales, la IFAT sigue siendo la primera elección. Sin embargo, cuando el objetivo es realizar estudios sero epidemiológicos usando un gran número de muestras se recomienda más el uso de ELISA.

Gamón, J. (2008), menciona que las pruebas ELISA basadas en la proteína recombinante presentan niveles mayores de sensibilidad y especificidad que las basadas en lisados de taquizoítos completos. Esta técnica, utiliza los anticuerpos a los que se han enlazado covalentemente las enzimas de modo que quedan sin alteración las propiedades catalíticas de la enzima y la especificidad del anticuerpo. Las enzimas enlazadas, típicamente incluyen peroxidasa, fosfatasa alcalina y galactosidasa, todas las cuales catalizan reacciones cuyos productos son de color y se pueden determinar en cantidades muy pequeñas.

## **9. Tratamiento**

Innes, T. (2005), reporta que se han probado varios agentes antimicrobiales in vivo e in vitro en ratones, pero no se ha encontrado la droga que pueda ser usada para eliminar por completo la infección por *Neospora caninum* en ganado.

En trabajo experimental realizado a bovinos con coccidiostáticos, durante 6 días, se obtuvo resultados prometedores con una eficacia del 90%. Pero su posible utilidad en vacas presenta un problema ya que administrarles por seis días seguidos con un costo de \$ 300 por cabeza y además un costo adicional, de la eliminación de la leche durante 15 días no es muy práctico para el ganadero, por lo que no se ha implementado como una alternativa de tratamiento.

## **10. Control**

Hall, P. (2005), manifiesta que como el mayor método de infección es por transmisión vertical de vacas seropositivas. Un control estratégico se basaría en, reducir el número de vacas infectadas en la manada, eliminando las vacas abortadas seropositivas e impidiendo la introducción de ganado infectado al hato.

### **a. Control de infecciones congénitas**

- Valverde, E. (2007), menciona que al realizar exámenes serológicos a las hembras para reposición, tanto las nacidas en el hato, como las adquiridas de otras ganaderías.
- Se deben eliminar a las vacas infectadas ya que portan, la enfermedad de por vida. Cuando no es posible eliminar todas las vacas seropositivas, se recomienda eliminar sólo las vacas que abortan.
- No dejar las hijas de vacas seropositivas para reposición dado su alto riesgo de ser congénitamente infectadas.
- También es importante examinar las hijas de vacas seropositivas. De preferencia se toman muestras de sangre de las terneras al nacer, antes de que hubiesen tomado calostro; de lo contrario deben examinarse después de los 5 meses de edad cuando han desaparecido los anticuerpos calostrales. Las terneras positivas son eliminadas.

- En los hatos ganaderos donde se realiza Transferencia de embriones, se debe comprobar que las donantes y receptoras sean seronegativas.
- En lo posible mantener separadas las vacas negativas de las positivas después del parto durante algunos días, para evitar una posible infección a través de los loquios.
- Hacer un seguimiento durante toda la gestación en las vacas, mediante chequeos periódicos para constatar su evolución normal.
- Cuando hay abortos por segunda vez es preferible descartar al animal, ya que va a presentar el problema durante toda su vida reproductiva.

#### **b. Control de posibles transmisiones post natales**

Al haberse determinado que el perro es un hospedero definitivo de *Neospora caninum*, Valverde, E. (2007), sugiere las siguientes medidas de control:

- En la mayoría de ganaderías se acostumbra tener muchos perros ya sea para el cuidado del hato ganadero, pero es importante restringir el acceso de estas mascotas a los almacenes de alimentos, para evitar la contaminación fecal.
- Eliminar las placentas, fetos abortados y terneros muertos (incinerar o enterrar) y tratar de impedir que los perros ingieran fetos, placentas.
- Tratar de controlar que los perros contaminen las pasturas, raciones o aguadas con sus heces.
- Desinfección de los materiales contaminados por el aborto.
- Es necesario realizar desparasitaciones a todos los perros de la granja y también realizar exámenes serológicos 2 veces al año para asegurar la seronegatividad de la neosporosis dentro de la granja.

## **11. Medidas de prevención**

Como medida de prevención Valenzuela, P. (2005), señala la transferencia de embriones a vacas negativas a Neospora, ya que es improbable que este patógeno se transmita por esta vía, debido a que los embriones bovinos con zona pelúcida intacta en estado de pre implantación son resistentes a la invasión de este parásito. De esta manera se estaría también controlando la transmisión vertical de la enfermedad.

### **a. Vacunación**

Guy, C. (2007), menciona que varios trabajos experimentales se han realizado con lo referente a la inmunoprofilaxis. En base a esto se ha experimentado con vacunas vivas que inducen una mayor respuesta mediada por células (CMI), obteniendo resultados positivos. Este tipo de vacuna tiene varias desventajas como: el costo elevado de producción, poseen corta vida, necesita de una estricta cadena de frío y tiene posibilidad de volverse virulenta.

Los primeros ensayos con vacunas inactivadas fueron realizados en Estados Unidos; quienes obtuvieron buena respuesta inmune utilizando taquizoitos de *Neospora caninum* con adyuvantes sintéticos (Polygen). Pero fallaron en prevenir la infección fetal en ganado preñado.

El desarrollo de una vacuna, que redujera los efectos negativos de la infección producida por *Neospora caninum*, debido al incremento de infecciones latentes o infecciones posteriores al nacimiento, era muy necesaria, para mantener la rentabilidad de las empresas dedicadas, a la industria lechera y lograr inmunización en los animales que ya habían sido sensibilizados por el parásito se convirtió en un reto mayor.

La protección efectiva contra los parásitos no solamente requería la inducción de anticuerpos específicos para el *Neospora Caninum*. Sino también la estimulación

de una respuesta de las células blanco y una respuesta celular adecuada. Esta vacuna se debe usar durante el primer trimestre de gestación, repetir a las 3 a 4 semanas y revacunar: una dosis en el primer tercio de la gestación.

## **G. LA DIARREA VIRAL BOVINA (DVB)**

### **1. Historia y generalidades**

Njaa, D. (2007), aduce que el virus de la Diarrea Viral Bovina (VDVB), agente causal de la DVB, es miembro del genero Pestivirus que originalmente fue clasificado en la familia de los Togaviridae, pero debido a sus características moleculares se reclasifico dentro de la familia, Flaviviridae. El VDVB es un virus de genoma ARN, pequeño con una envoltura lipoproteíca, relacionado antigénicamente con el virus del cólera porcino (VCP) y el virus de la enfermedad de la frontera (VEF) que afecta al porcino y al ovino respectivamente. El VDVB es uno de uno de los principales causantes de las anomalías reproductivas y un componente del complejo respiratorio bovino; convirtiéndose en el responsable de grandes pérdidas.

Charleston, M. (2008), indica que el VDVB está distribuido mundialmente y muestra un especial tropismo por células epiteliales y células del sistema inmune, favoreciendo la susceptibilidad del animal a infecciones secundarias. La Diarrea Viral Bovina (DVB) fue descrita por primera vez en Nueva York (EE.UU), Como una gastroenteritis, acompañado de una diarrea aguda, además de presentar ulceraciones en las mucosas oral y nasal.

Yamane, F. (2008), explica que las pérdidas son ocasionadas por los abortos, diarreas, síntomas respiratorios, disminución de la fertilidad y al estado de animales persistentemente infectados (PI) en bovinos.

## **2. Epidemiología**

### **a. Prevalencia**

Becher, R. (2007), manifiesta que los pestivirus infectan naturalmente a los animales ungulados del orden Artiodáctila como bovinos, porcinos, ovinos, caprinos, alpacas, búfalos de agua y rumiantes silvestres. El éxito del virus en los rumiantes es debido a su habilidad de cruzar la barrea placentaria, invadir el feto y generar una infección persistente que continúa durante la vida postnatal, clínicamente inaparente, excretando el virus y diseminándolo a un amplio rango de hospederos.

Rivera, H. (2008), indica que el VDVB es una enfermedad endémica en la población bovina de muchos países, alcanzando niveles de 60 a 80% de bovinos seropositivos y 0.5 a 2% de animales PI y ocasionando pérdidas económicas. En algunos países de Sudamérica como Brasil, Argentina, Colombia y Chile se reportan prevalencias con variaciones entre regiones, pero con tasas superiores al 70%.

### **b. Fuentes de infección**

Endsley, V. (2004), aduce que existen varias fuentes de infección pero la principal es a través de los animales PI. Estos animales pueden infectar al 90% de los animales con los que conviven en un período de 3 a 4 meses. Los animales PI eliminan el virus durante toda su vida a través de secreciones y excreciones como la saliva, orina, heces, descargas nasales, leche, semen y lágrimas.

A parte de los bovinos, el VDVB ha sido aislado en muchos otros animales, como son las ovejas, cabras, camellos, rumiantes silvestres y porcinos, por lo que también son considerados potenciales fuentes de infección. Otras fuentes de infección son: semen y embriones contaminados, transmisión del virus por los trabajadores, equipos u otros fómites.

### c. Formas de transmisión

- **Transmisión horizontal.** Endsley, V. (2004), añade que la transmisión horizontal puede darse de manera directa o indirecta. La directa es a través de secreciones o excreciones de animales infectados, principalmente PI, especialmente el contacto nariz-nariz entre un animal PI y un animal susceptible es el modo más eficiente de transmisión en condiciones naturales.

Además, los animales con infección aguda también pueden esparcir la infección durante una breve viremia (7-10 días), pero su rol en el mantenimiento de la infección en el hato parece ser menos importante.

Morán, C. (2006), indica que la forma indirecta es a través de instrumentos de uso veterinario como el uso de agujas hipodérmicas, prácticas de manejo como la palpación rectal (guantes) y la acción de insectos hematófagos, minutos después de haber estado en contacto con animales PI. Sin embargo, su importancia práctica aún no está determinada, ya que es un virus que se inactiva fácilmente.

El VDVB es rápidamente inactivado por el calor, desecación, luces ultravioleta, detergentes, solventes orgánicas y pH de 5.7 a 9.3.

El semen fresco o criopreservado de toros PI o con infección aguda es una importante vía de transmisión horizontal. Los toros PI diseminan el virus en altas concentraciones por el semen durante toda su vida. En cambio, los toros con infección transitoria pueden transmitir el virus a través del semen, pero no son considerados de gran importancia como transmisores de la infección dado que el virus se encuentra en bajas concentraciones y durante un breve período.

- **Transmisión vertical.** La transmisión vertical es de una vaca PI a su descendencia o de una vaca sana susceptible que se infecta horizontalmente durante la preñez, ocasionando un conjunto de anomalías; y si el feto es infectado por biotipos NCP antes de adquirir competencia inmunológica (antes

del día 125 de gestación) desarrollará una infección persistente. A pesar de la elevada tasa de mortalidad de los animales PI en su primer año de vida (50%), muchos alcanzan la madurez sexual y se reproducen, además hembras PI siempre dan terneros PI.

De otro lado, también la transferencia de embriones puede ocasionar una transmisión vertical, ya que si la hembra donante es PI, y no existe un adecuado lavado de los embriones, puede transmitir la infección a la receptora, y esta última transmitirla al embrión trasplantado.

### **3. Etiología**

Álvarez, M. (2005), manifiesta que el virus de la Diarrea Viral Bovina es un Pestivirus de la familia Flaviviridae.

Son virus envueltos, esféricos que miden de 40 a 60 nm de diámetro, se componen de una cadena simple de ARN compactada por una cápside proteica rodeada por una membrana fosfolipídica con tres glicoproteínas ancladas en ella.

El VDVB presenta dos biotipos, no citopatogénicos (NCP) y citopatogénicos (CP) basados en el efecto sobre los cultivos celulares, aceptándose que el 90 % de las infecciones por VDVB en los bovinos se deben a las cepas no citopáticas (NCP).

Golla, A. y Chimeno, S. (2006), explican que las cepas de VDVB se dividen en dos genotipos VDVB-I y VDVB-II. Se considera que el biotipo CP podría derivar del NCP, por efecto de mutaciones y recombinaciones. El VDVB, se multiplica en una alta variedad de cultivos primarios de fetos de bovino, tales como riñón, cornete nasal, piel, testículo y pulmón, así como en líneas celulares estables, por lo que pueden ser utilizados con fines diagnósticos.



Fenner, F. (2005), indica que el virus de la DVB, infecta principalmente a los bovinos, especie para la cual representa uno de los patógenos más importantes, pero también puede ser encontrado en ovejas, cabras y rumiantes salvajes, que pueden actuar como reservorio del virus. La infección transplacentaria de los fetos con VDVB, en vacas preñadas, es un fenómeno muy frecuente, teniendo como resultado animales inmunotolerantes y persistentemente infectados (PI) con el virus, cuando la infección del feto ocurre en la etapa temprana de la gestación.

Estos PI son la fuente más importante de transmisión del virus a los bovinos más susceptibles. De igual manera la inhalación e ingestión de saliva, secreciones nasales, orina y heces contaminadas con VDVB, constituyen las fuentes más frecuentes de infección, así como, el semen, secreciones uterinas, líquido amniótico o placenta contaminada. Esto sugiere que mientras los animales persistentemente infectados son más importantes como reservorios, los animales con infección aguda pueden ser más importantes para la generación de nuevas variantes antigénicas.

#### **4. Síntomas clínicos y lesiones**

Álvarez, M. (2005), añade que el VDVB es responsable de originar un amplio rango de manifestaciones clínicas y lesiones como resultado de la interacción de factores y el huésped tales como; cepa y biotipo viral, condición ambiental, edad y estado inmune del hospedador, condición de preñes del hospedador, edad del feto, respuesta inmune inducida, factores estresantes y otros patógenos concurrentes.

##### **a. Infecciones subclínicas**

Fenner, F. (2005), indica que esta enfermedad puede ser de forma aguda, leve o crónica, sin embargo la forma más común es la subclínica, probablemente debido a la difusión de anticuerpos neutralizantes del virus en la sangre.

La DVB aguda es una infección post natal aguda de severidad variable, en bovinos seronegativos e inmunocompetentes.

La infección subclínica o de carácter moderado, presenta síntomas como; fiebre, descarga oculonasal, leucopenia transitoria, elevada morbilidad y baja mortalidad. Se desarrollan anticuerpos neutralizantes en los 14 a 28 días postinfección y consecuentemente la protección contra reinfecciones por cepas homologas del virus.

#### **b. Complejo diarrea neonatal bovina**

Golla, A. y Chimeno, S. (2006), aducen que cuando fracasa la transferencia pasiva de anticuerpos, el virus participa en el complejo diarrea neonatal de los terneros. Infecciones concurrentes con enteropatógenos que resultan en manifestaciones clínicas más severas, debido al efecto inmunodepresivo del VDVB o simplemente a una interacción de efectos.

La infección aguda severa con el virus de la DVB inicialmente presentaba poco interés, dada su baja mortalidad.

Sin embargo cada vez son más frecuentes los casos de infecciones agudas severas de elevada morbilidad y mortalidad, presentando signos claros como fiebre elevada entre 40 y 41 °C, signos respiratorios, diarrea, presencia de abortos, disminución de la producción de leche y finalmente muerte súbita. En otros casos la exposición a cepas de alta virulencia ocasiona una enfermedad con signos clínicos y lesiones anatomopatológicas, similares a la llamada enfermedad de las mucosas.

### **c. Diarrea viral severa**

Vega, W. (2005), describe al síndrome hemorrágico, causado por el virus del genotipo 2 del VDVB como una condición fatal, caracterizado por mucosas anémicas con hemorragias petequiales y equimóticas, hipertermia, hemorragia en múltiples sistemas orgánicos, diarrea sanguinolenta, epistaxis, sangrado constante de los sitios de inyección, anemia, leucopenia descargas óculo-nasales, trombocitopenia y muerte por deshidratación severa. Esta sintomatología se atribuye a la trombocitopenia y alteraciones de la función plaquetaria.

El VDVB ocasiona leucopenia y altera las funciones de los leucocitos, aumentando la patogenicidad de microorganismos coinfectantes. Tiene una fuerte afinidad por el tejido linforreticular ocasionando necrosis y atrofia de dichos tejidos.

### **d. Infecciones respiratorias**

Vega, W. (2005), añade que el VDVB origina inmunodepresión sistémica y pulmonar, aumentando la patogenicidad de los agentes respiratorios restantes. Además se ha demostrado que ciertos virus de la diarrea viral bovina actúan como agentes primarios de neumonías.

### **e. Infecciones del tracto reproductivo**

McGowan, G. (2005), aduce que el mayor impacto económico de la infección con el VDVB, es el ocasionado por los trastornos reproductivos. Los efectos de la infección antes y durante la gestación llevan un orden sistemático.

Así tenemos que la infección aguda altera la función ovárica y reduce la fertilidad, con necrosis de células de la granulosa y oocitos. Es posible detectar el antígeno viral en los macrófagos y células del estroma ovárico, entre los días 6 y 60 post

infección. Además las infecciones agudas ocasionan un retraso en el desarrollo de los folículos pre-ovulatorios durante los ciclos estrales consecutivos, reducción de los niveles de estradiol durante la fase folicular y disminución o ausencia de la segregación de hormona luteinizante pre-ovulatoria o retraso en el tiempo del pico de dicha hormona.

El virus de la DVB durante la preñez afecta en cuatro períodos, en base a las manifestaciones clínicas de la infección durante estos intervalos de tiempo específicos.

En la etapa embrionaria las infecciones de las hembras previas al servicio, ocasionan muerte embrionaria y repeticiones de servicio hasta que se desarrolle una respuesta inmune. La forma como los biotipos NCP afectan al embrión no se encuentra bien definida. El virus no tiene efecto sobre el desarrollo del embrión hasta los días 8 y 9, momento en que pierden la zona pelúcida y se vuelven susceptibles, terminando en una muerte embrionaria.

Dubovi, E. (2008), indica que una vez que finaliza la etapa embrionaria, en ese momento el feto adquiere competencia inmunológica al virus, la infección con biotipos NCP antes que el feto adquiriera competencia inmunológica, resulta en el nacimiento de animales persistentemente infectados (PI) e inmunotolerantes.

Durante este período también se produce muerte fetal con momificación o abortos meses después y pequeños porcentajes de teratogénesis.

En el período en el que se da paso a la inmunocompetencia fetal y estado de organogénesis, suelen presentarse gran porcentaje de alteraciones del desarrollo.

También se pueden producir abortos, pero estos son más frecuentes en las etapas tempranas de gestación. Se pueden observar distintos tipos y grados de malformaciones tales como hipoplasia del cerebelo, hidrocefalia, microencefalia, hipomielogénesis, atrofia o hipoplasia del timo, cataratas, microftalmia, retraso

general del crecimiento y deformaciones esqueléticas. Posibles explicaciones de estas malformaciones sería el daño celular directo por el virus o la destrucción de las células infectadas por el sistema inmune fetal.

## 5. Diagnóstico

Hilbe, S. (2007), explica que actualmente, los métodos disponibles para el diagnóstico de infecciones agudas o persistentes del VDVB incluyen la inmunohistoquímica, ELISA para la detección de anticuerpos y captura de antígenos, pruebas de RT-PCR, el aislamiento viral, la prueba de virus neutralización, entre otras.

### a. Detección de anticuerpos

Rivera, H. (2008), aduce que la medición de la respuesta de anticuerpos de animales expuestos a un agente infeccioso a través de una exposición natural o mediante un protocolo de inmunización es todavía un procedimiento estándar. Para el VDVB, los formatos de pruebas han sido grandemente limitados a las pruebas de Neutralización Viral (NV) y ELISA. La detección de anticuerpos es el método diagnóstico más común, aunque de menor utilidad en hatos o en zonas donde se usa la vacunación contra el VDVB.

- **Ensayo de Inmunoabsorbancia Ligada a Enzimas (ELISA).** Benito, P. (2006), añade que son técnicas de diagnóstico muy versátiles que pueden trabajar numerosas muestras simultáneamente y tienen alta sensibilidad y especificidad por lo que son utilizados en estudios epidemiológicos en gran escala como pruebas de tamiz. Las muestras requeridas para esta prueba son: suero, plasma y leche descremada. Estas pruebas pueden ser básicamente de dos tipos:

ELISA indirecta en el cual el antígeno está inmovilizado en un sustrato y se usa para atrapar el anticuerpo presente en la muestra formando un complejo que es

detectado por la adición de un conjugado marcado con una enzima y un substrato cromógeno.

ELISA de competencia donde el anticuerpo virus específico sin marcar presente en la muestra, compite o bloquea la unión por el antígeno con anticuerpos monoclonales específicos marcados con una enzima, resultando en una ausencia o baja señal (cambio de coloración) para la muestra positiva.

## **6. Prevención y control**

Rossmann, L. (2005), manifiesta que desde hace varios años, muchos países europeos han implementado estrategias para el control de la infección por el VDVB, tales como Italia, Suecia, Países Bajos, Alemania, Austria, entre otras muchas regiones de Europa.

Las explotaciones no infectadas, sin animales seropositivos, lo más importante es evitar el ingreso del virus a través de un estricto programa de bioseguridad, mientras que en condiciones de alto riesgo podría recurrirse a la vacunación.

Por otro lado, en las explotaciones infectadas el primer objetivo es la identificación y remoción de los animales PI.

Ferrari, A. (2009) recomienda que antes de aplicar un programa de vacunación, el estatus del hato para VDVB tiene que ser claramente definido y con la base de esta información, un apropiado programa de vacunación deberá ser diseñado. En hatos infectados con una alta seroprevalencia, una vacunación extensa es considerada innecesaria y cara. Por lo que, en este caso se recomienda la vacunación de los animales seronegativos de reposición antes del servicio, evitando el uso indiscriminado de la vacuna.

Una medida crítica en el control del VDVB es cambiar los patrones de comercio y prevenir los animales PI de ser colados en el mercado. Una herramienta poderosa

para lograr esto es sensibilizar a los comerciantes de ganado que demanden animales evaluados para DVB informando a los criadores acerca de la DVB y la importancia de pedir el estatus de DVB de los animales que ellos compran.

Por lo antes mencionado, la implementación de programas de control debe incluir medidas de bioseguridad adecuadas, la detección y remoción de animales PI, métodos de diagnóstico estandarizados, evaluación periódica del estatus de los hatos y finalmente la concientización de los criadores y capacitación de veterinarios y demás profesionales sobre la DVB.

#### **a. Vacunación**

Rivera, H. (2008), indica que a partir de la década del 60, el control de la DVB estaba focalizado en prevenir la ocurrencia clínica de la enfermedad mediante la vacunación. Las vacunas comerciales contra el VDVB son ampliamente usadas en muchas partes del mundo. Ambas vacunas inactivadas y vivas modificadas están disponibles.

A la fecha se han fabricado más de 150 vacunas comerciales a virus vivo modificado o a virus inactivado; sin embargo, su uso masivo en algunos países por más de cuatro décadas, no ha logrado la reducción de la prevalencia e incidencia de la DVB.

Zimmer, E. (2010), explica que es generalmente aceptado que las vacunas vivas modificadas inducen una sólida inmunidad, pero cuando son usadas durante la preñez, podría inducir el nacimiento de terneros PI. Por otro lado, las vacunas inactivadas son seguras y pueden ser administradas en cualquier etapa de la gestación, la revacunación es requerida.

## **H. LA RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA BOVINA (IBR)**

### **1. Historia y generalidades**

Ríos, Z y Erik, A (2008), indican que la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) es una enfermedad de carácter mundial, causada por el virus DNA y corresponde a la familia Herpesviridae, subfamilia Alfaherpesviridae, género Varicellovirus, correspondiente a la especie Herpes virus bovino 1 (VHB - 1), de carácter infectocontagioso.

Aguilar, R. (2007), explica que la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) fue descrita por primera vez en Estados Unidos en 1954, aislándose el virus en 1956.

Esta enfermedad es de distribución mundial, que provoca grandes pérdidas y asociada a enfermedades como el Virus Sinsitial Bovino (SRV) y Diarrea Viral Bovina conforman el denominado Síndrome Respiratorio Bovino, provocando grandes pérdidas en producción y reproducción bovina.

### **2. Etiología**

Hube, B. (2008), manifiesta que es ocasionada por un virus denominado herpes bovino tipo 1 (BHV-1) perteneciente a la familia Herpesviridae, se trata de un virus DNA, siendo muy similar al virus herpes humano. Es un patógeno citopático altamente contagioso que replica fácilmente dentro de una célula creando puentes intercelulares que le permiten tomar posesión de células vecinas sanas sin ser expuesto a los mecanismos de defensa humoral del organismo.

La Rinotraqueitis Infecciosa Bovina es producida por un Alfaherpesvirus (HVB-1) de la familia Herpesviridae, Subfamilia Herpe virus bovino 1, 2 y 4. Los estudios del ácido nucleico han determinado diferencias genómicas entre las cepas de la



forma respiratoria y las de la forma genital, como también entre cepas productoras de encefalitis y enfermedad respiratorias.

Field, H. (2006), añade que el agente causal de esta enfermedad es un virus filtrable, el contagio se produce, por contacto a través del aire. Se difunde con rapidez, pudiendo enfermar un rebaño entero entre los 7 y los 10 días después de la aparición de los primeros síntomas.

Este virus tiene la característica de mantenerse en el bovino en forma activa, es decir, sin causar enfermedad después de una infección inicial. Pero por problemas de estrés puede reactivarse y ser nuevamente excretado. Hecho que sumado a los numerosos reservorios mantiene la enfermedad en los rebaños.

### **3. Epidemiología**

Blood, H. (1.987), explica que son susceptibles al padecimiento los bovinos de todas las razas y edades en la infección experimental, pero la enfermedad natural se observa principalmente en animales de más de seis meses de edad, quizá por hallarse más expuestos a la infección. No se registra variación estacional de frecuencia, si exceptuamos quizás la observada en bovinos en campos de engorde en el otoño cuando se concentra gran número de animales susceptibles.

Aunque rara vez ha informado, el padecimiento puede afectar en forma natural a los cerdos tanto en la modalidad respiratoria como en la genital.

Algunas especies de venados son susceptibles a la misma infección y también se ha observado que este padecimiento afecta en forma natural a las cabras, y en algunos antílopes del oeste de Canadá se ha descubierto anticuerpos contra el virus y en Tanzania en algunos animales de caza y en los bovinos. El virus se ha recuperado de algunos, rumiantes silvestres de África, lo cual puede sugerir que las formas silvestres pueden servir como reservorios.

La observación de la identidad de estos dos virus con un virus europeo que produce también vaginitis plantea un problema de epidemiología. Se ha postulado que el virus quizá fue llevado a Norteamérica desde Europa por bovinos infectados, pero que continuó produciendo lesiones solamente en las vías genitales hasta que su incorporación a poblaciones de gran densidad de bovinos en campos de pasto estimuló su paso rápido por muchos huéspedes fomentado así su adaptación al aparato respiratorio.

La aparición subsiguiente de encefalitis, aborto y la forma sistemática de la enfermedad en terneros neonatos sugiere que el virus es somatotrófico y puede afectar muchas células huésped. La enfermedad no tiene una alta cifra de mortalidad y las pérdidas se deben principalmente a infecciones bacterianas secundarias que producen bronconeumonía, aborto, pérdidas de neonatos y reducción transitoria del estado general así como del rendimiento de producción de leche.

#### **a. Formas de transmisión**

Egüez, M. (2007), explica que se ha logrado una infección experimental por inyección intramuscular y por introducción en el aparato respiratorio y conjuntiva de líquido de lavados nasales procedente de bovinos enfermos y de virus desarrollado en cultivo de tejido. Como el virus se encuentra en concentración máxima en las vías respiratorias, se consideran como fuentes principales de infección el exudado nasal y las gotas expulsadas con la tos.

La incorporación de animales a un grupo precede a menudo al estallido de un brote de la enfermedad. Sin embargo, puede originarse simultáneamente en cierto número de granja lecheras en un área y diseminarse desde está a las haciendas vecinas hasta que queda afectada toda la región. En campos destinados a engorde se observa el mismo tipo de aparición simultánea en focos diversos, a partir de los cuales se disemina la infección a otros establos del mismo cambio.

Cada brote alcanza su intensidad máxima hacia la segunda o tercera semana y termina a la cuarta o sexta semana.

Fernández, S. (2007), aduce que el virus puede persistir en el animal y ser eliminado intermitentemente por períodos hasta de 17 meses después de que se ha hecho la infección en forma experimental o puede permanecer latente por tiempo indefinido después de la infección natural o el uso de vacunas con virus vivos atenuados aunque no necesariamente es eliminado por el animal durante el periodo de lactancia, sin embargo, el virus puede recrudecer su virulencia cuando se usan grandes dosis de cortico esteroides, que simulan el efecto de la tensión.

En el momento del apareamiento puede ser que se reactive un toro portador conocido, lo que sugiere que exista una relación entre el coito y la reactivación para los toros.

Esto puede explicar la alta frecuencia de títulos que se observa en los toros más que las vacas en algunos hatos de engorde. La placenta puede albergar al virus en estado latente hasta 90 días sin transmitir al feto.

El virus de la rinotraqueítis infecciosa bovina puede sobrevivir por más de un año en semen congelado a - 196° C.

#### **4. Signos clínicos y lesiones**

Heid, H. (2006), indica que la enfermedad se caracteriza por presentar una amplia variedad de síntomas o signos clínicos, ataca a varios sistemas como el respiratorio, genital, digestivo y nervioso.

En los hatos afectados la enfermedad ocurre entre 10 y 20 días después de la introducción de ganado susceptible, con un repentino establecimiento de anorexia, fiebre, hiperemia severa de la mucosa nasal con focos de necrosis,

descarga serosa de los ojos y ollares, aumento de salivación y un cierto grado de hiperexcitabilidad, en el ganado lechero se observa una baja considerable en la producción acompañada de evidente dificultad respiratoria, especialmente al hacer ejercicio.

Como vemos la enfermedad se caracteriza por una gran variedad de signos clínicos por lo que se reconocen cinco formas clínicas de Rinotraqueítis Infecciosa Bovina, forma respiratoria, genital, conjuntival, inductora de aborto y encefálica que describiremos a continuación:

#### **a. Forma respiratoria**

Mohanty, S. (2007), manifiesta que los signos de la infección respiratoria varían de leves a graves. Después de un periodo de incubación de 4 a 6 días, se caracteriza la infección por comienzo súbito de fiebre alta, los animales afectados muestran anorexia, depresión, secreción nasal, tos, respiran con la boca abierta, expulsan saliva espumosa y tienen disnea. La mucosa nasal se inflama notablemente dando lugar al cuadro llamado de "nariz roja". El exudado puede producir una membrana pseudodiftérica que cubre toda la pared de la tráquea. El virus causa viremia de corta duración y ha sido recuperado en cultivos de leucocitos. Los terneros recién nacidos pueden morir de necrosis masiva del hígado cuando los infecta el virus de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina.

#### **b. Forma genital**

Mohanty, S. (2007), añade que los signos de esta enfermedad son elevación y movimiento en látigo de la cola, Polaquiuria que es una anomalía en la frecuencia de orinar, hiperemia de la mucosa vulvovaginal, secreción vaginal escasa y formación de pústulas en algunos casos muy numerosos y confluentes.

Esta forma puede afectar el útero directamente, o predisponer a infección bacteriana secundaria de los órganos con metritis resultante y un período

transitorio de infertilidad. La forma genital en vacas suele causar infertilidad, pero no aborto.

En el macho esta forma se llama Balanopostitis Pustulosa Infecciosa, y se caracteriza por lesiones similares en el pene y prepucio que pueden causar parafimosis, no afecta este proceso la calidad del semen, ni tampoco la capacidad reproductiva del toro. Sin embargo, restricciones físicas debidas a la infección puede convertir al animal en impotente con carácter transitorio. Los toros pueden transmitir el virus sin manifestar signo alguno de infección. Se estima que el aislamiento del virus en el semen es más bien de origen prepuccial que testicular.

#### **c. Forma conjuntival**

Callis, D. (2009), explica que en algunos brotes se observa solamente conjuntivitis que afecta a uno o ambos ojos con las lesiones confinadas a la conjuntiva sin invasión de la córnea. La conjuntiva aparece roja e inflamada y hay descarga ocular profusa, primariamente serosa. La Rinotraqueitis Infecciosa Bovina puede producir necrosis oral y gástrica muy severa en terneros recién nacidos.

#### **d. Forma inductora de aborto**

Mohanty, S. (2007), indica que los fetos mueren siempre cuando son expulsados, y la placenta puede retenerse temporalmente. Se encuentran casi siempre en estos casos grandes cantidades de líquido peritoneal y pleural teñidos de sangre.

La metritis es muy rara y no causa infertilidad.

Generalmente ocurre en el último trimestre después de exposición natural, y no antes del quinto mes después de la administración parenteral de vacunas con virus vivo modificado (MLV). Se ha inducido aborto experimental 3 a 5 semanas después de la inyección intramuscular de virus (vacuna), ya en el primer o el

tercer trimestre de gestación, el virus puede aislarse de la placenta, y a veces de los líquidos pleural y peritoneal, hígado, riñones y pulmones, según el estado del feto.

#### **e. Forma encefálica**

Mohanty, S. (2007), manifiesta que la frecuencia de esta enfermedad es al parecer baja, se observa usualmente en terneros menores de 6 meses de edad, y se caracteriza por ataxia, y, depresión, seguidas de movimientos frenéticos incontinentes, expulsión de espuma por la boca, convulsiones, posición echada y rechinar de dientes. El curso es rápido y mortal.

### **5. Diagnóstico**

Coles, E. (2007), indica que puede ser difícil un diagnóstico clínico exacto, particularmente en las formas respiratoria, inductora del aborto y encefálica. Sin embargo, es factible un diagnóstico para comprobación por el empleo de varias técnicas de laboratorio, por ejemplo, prueba de aislamiento viral, anticuerpo fluorescente, de neutralización de virus para seroconversión e histopatología.

La obtención de muestras en las fosas nasales, conjuntiva, vagina y prepucio, así como de tráquea, pulmón y riñones constituyen técnicas generalmente satisfactorias para el aislamiento viral. El virus crece en cultivo de células con efecto citopático característico desde 12 horas después de la infección. Pueden ejecutarse pruebas de anticuerpo fluorescente, sobre cortes congelados y frotis conjuntivales.

También se pueden llevar a cabo diagnóstico serológico con muestras pareadas de suero, un incremento al cuádruple en el título se considera positivo.

Brunes, D. (2007), aduce que en 1.957 varios grupos de investigadores informaran haber logrado el cultivo del virus en tejido de células de embrión de

bovino y en las renales del mismo. El agente de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina siempre exhibe efecto citopatógenos prácticamente para todas las células en las cuales es cultivado. También se desarrolla y produce efectos citopatógenos en células renales de cerdos, perros, carneros, cabras y caballos.

#### **a. Ensayo Inmunoenzimático**

O.I.E. (2008), aduce que las pruebas ELISA parecen estar substituyendo progresivamente a las pruebas de NV para la detección de anticuerpos contra el HVB-1. No existe todavía un protocolo estandarizado para este método, lo que con lleva la utilización de diversas variantes de ELISA indirecto y de bloqueo. El mercado ofrece diversos kits de ELISA, la mayoría de los cuales son adecuados también para la detección de anticuerpos en la leche. A efecto de estandarización de los procedimientos en el seno de cada país o estado, se recomienda comparar la calidad de los kits y ensayar cada lote en un laboratorio nacional de referencia antes de haber extendido su uso a otros laboratorios del país.

- **Elisa indirecto.** El principio general de una Elisa indirecto consiste en tapizar la fase sólida de la placa de micro titulación con el antígeno y añadir después la muestra problema. Si esta contiene anticuerpos específicos, estos reaccionan uniéndose al antígeno.

Tras un lavado para eliminar los anticuerpos que no se hayan unido, se añade inmunoglobulina anti bovina marcada con una enzima. Tras un nuevo lavado, se añade la solución sustrato / cromógeno. Si hay inmunoglobulinas en el pocillo, se produce una reacción de coloración que puede medirse con un fotómetro. La intensidad de la coloración es proporcional a la cantidad de anticuerpos presentes en la muestra problema.

## **6. Prevención y control**

Sáez, T. (2007), añade que se deben tomar en cuenta aspectos como manejo, medio ambiente, comercialización y transporte, además de aspectos puntuales sobre epidemiología, inmunidad y características propias del virus que inciden en la transmisión y persistencia de la enfermedad.

Una de las principales características del VHB-1, que debe tenerse en cuenta para su control es su capacidad de persistir en el animal de por vida, ya que el VHB-1 permanece integrado por un período indefinido en células preferenciales. Es necesario definir la decisión de controlar la enfermedad clínica o eliminar la infección.

El manejo sanitario debe evitar el ingreso del virus en el rebaño, entre las medidas de control, se debe supervisar el movimiento de los animales, evitando la introducción de animales en el hato sin una previa cuarentena, además es importante realizar exámenes serológicos anuales para evaluar el estado de la enfermedad en el hato y descartar animales seropositivos.

### **a. Vacunación**

Jones, T. y Hunt, R. (2009), explican que en los rebaños se deben lograr adquirir la inmunidad pasiva y activa a temprana edad, la inmunidad activa por medio de vacunación debe obtenerse en forma oportuna, cuando la ternera es susceptible.

El determinar el estado inmunitario de un rebaño es caro y laborioso, por lo tanto un programa de control de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina deberá iniciarse inmunizando a todos los animales no preñados en la manada. El éxito de este programa depende también del uso de una vacuna segura y efectiva, actualmente en el mercado existen dos tipos de vacunas que presentan ventajas y desventajas, la vacuna fabricada con virus muerto o inactivado que no produce la respuesta inmune adecuada ya que solo estimula el sistema inmune humoral. La



vacuna fabricada con virus vivo modificado o atenuado que produce una respuesta inmune más completa y efectiva pero no puede ser aplicada a hembras preñadas.

## **I. PARASITOSIS INTERNA BOVINA**

### **1. Parasitosis**

Botana, S. (2005), manifiesta que los helmintos gastrointestinales, hepáticos y pulmonares, constituyen amplios e importantes grupos de parásitos de bovinos, en los cuales deben ser controlados para evitar cuantiosas pérdidas en las explotaciones, debido a la disminución de los parámetros productivos y a la mortalidad que los mismos ocasionan.

Las parasitosis internas son infecciones producidas por parásitos cuyo hábitat natural es el aparato digestivo de los animales domésticos. Algunos de ellos pueden observarse en heces aun estando alojados fuera de la luz intestinal, por ejemplo en el hígado (*Fasciola hepática*) o en pulmón (*Dictyocaulus* sp.)

#### **a. Localización de los principales parásitos más frecuentes en bovinos**

Campos, F. (2007), afirma que los endoparásitos más frecuentes en los bovinos se encuentran en los siguientes órganos:

- En esófago; *Gongylonema* (lombriz de esófago).
- En tráquea y pulmones; *Dictyocaulus* (lombriz de pulmón).
- En abomaso; *Haemonchus* (lombriz estomacal), *Ostertagia* (lombriz marrón), *Trichostrongylus*.
- En intestino; *Moniezia* (tenia), *Bunostomum* (lombriz ganchuda), *Cooperia*, *Nematodirus*, *Oesophagostomum* (lombriz nodular), *Strongyloides* (lombriz del intestino), *Toxocara* (lombriz gruesa).

- En ciego; Trichuris.
- En colon; Oesophagostomum (lombriz nodular), Trichuris.
- En hígado; Echinococcus (hidatidosis), Fasciola hepática (Duela).

## **2. Parasitosis gastrointestinales**

Bayer S.A. (2010), menciona que los nemátodos gastrointestinales son los parásitos más frecuentes en los rumiantes especialmente en zonas tropicales, subtropicales y húmedas. Las infestaciones por este tipo de parásitos se caracterizan por alteraciones digestivas, retraso en el crecimiento, disminución de los niveles productivos y en ocasiones anemias que producen baja en las defensas y predisponen a infecciones bacterianas o virales. Generalmente las infestaciones son mixtas participando dos o más géneros.

Bedatou, A. (2010), manifiesta que la parasitosis gastrointestinal es una enfermedad de los bovinos en sistemas pastoriles de gran impacto económico ya que retarda el crecimiento, reduce la ganancia de peso y producen una alta morbilidad y mortalidad en los rumiantes jóvenes. La enfermedad es causada por un grupo de nematodos que se alojan a lo largo del tracto gastrointestinal, siendo los de localización abomasal los más patógenos.

### **a. Nemátodos**

Quiroz, H. (2005), manifiesta que la forma corporal de los nemátodos parásitos generalmente es cilíndrica, usiforme y filiforme, uno de los extremos pueden estar acuminados no existiendo separación entre las distintas partes corporales.

Algunas especies parasitarias tienen configuración de botella, piriformal o de salchicha, superficie corporal raramente lisa y en la mayor parte de los casos finalmente apilada.

La reproducción de estos parásitos es sexual. El huevo tiene tres tipos de capas o membranas que lo recubren, la externa es de lipoproteína, la segunda llamada queratinosa y la interna llamada vitelina. En los nemátodos de ciclo directo la infestación se da generalmente por vía oral mediante la ingestión de huevos o larvas. Los de ciclo indirecto pueden ser transmitidos por picadura de artrópodos hematófagos que inoculan la fase infestante de los parásitos.

Una vez dentro del hospedero realizan una migración hacia el sitio de infestación donde alcanzan su madurez sexual. El desarrollo de los nemátodos se puede ver afectado por la temperatura y la humedad, así como otros factores biológicos como insectos, ácaros, hongos, e incluso algunos virus pueden afectar su desarrollo. Los rayos del sol indirectos y la deshidratación destruyen rápidamente los estados larvarios.

Lapage, G. (2006), manifiesta que los huevecillos de nemátodos gastrointestinales son depositados dentro del intestino delgado y son expulsados junto con las heces al exterior, pudiendo este huevecillo permanecer viable hasta 22 meses con poco agua. Una vez fuera se desarrolla una primera larva la cual luego de un mínimo de 18 pasa a ser una segunda larva, la cual dependiendo de la especie de nematodo será infestante en esta etapa. Las especies que son infestantes en la fase de tercera larva se alojan en el intestino provocando daño al mismo.

## **b. Céstodos**

Cordero, M. y Rojo, F. (2006), señalan que el más representativo de este grupo son los pertenecientes al género *Taenia*, aunque abarcan otros tipos de parásitos. El tipo ciclofilideo, caracterizado por poseer una extremidad cefálica o scolex, provisto de cuatro ventosas musculares que actúan como órganos de fijación.

Estas ventosa, a veces, complementadas en su función, por la existencia de una protuberancia retráctil llamada róstelo, que puede presentar o no pequeños

ganglios distribuidos en una simple o doble. Luego de este scolex sigue un cuello más o menos estrecho y más o menos largo y en seguida comienza la segmentación bajo la forma de pequeños e incipientes anillos planos, que van aumentando progresivamente de tamaño y exhibiendo una estructura en la que predominan los órganos de la reproducción. Estos anillos reciben el nombre de proglótidos, y los últimos se caracterizan no solo por ser los más antiguos sino por estar prácticamente convertidos en un saco de huevos embrionarios. El conjunto de proglótidos, desde el cuello hasta el extremo distal, recibe el nombre de estróbila. El útero y los testículos terminan en una vagina y en una bolsa de cirro, respectivamente, que hacen sapiencia en uno o ambos lados laterales del proglótido, constituyendo el poro genital.

Soulsby, E. (2004), indica que la presencia en las heces de segmentos maduros con la apariencia de granos de arroz cocinados puede ser un indicativo de la presencia de céstodos.

La clase céstoda cuyo principal representante son las Tenias, las cuales se hallan formadas por un escolex, que es la parte que se adhiere al intestino de su hospedero a través de ventosas o ganchos. Estos parásitos carecen de boca, pues al ubicarse en el intestino se hallan rodeados de los productos resultantes de la digestión de su hospedero, más bien se alimentan por absorción a través de su epidermis suave, la cual posee una estructura similar a la del intestino delgado.

La reproducción es hermafrodita, los segmentos más cercanos al escolex se hallan en etapa de iniciación en el desarrollo sexual, mientras que los segmentos más alejados del escolex pueden estar ya maduros sexualmente.

Cada proglótido tiene sus propios órganos de reproducción tanto masculino como femenino, a medida que van madurando el órgano masculino se va degenerando, hasta que en los últimos proglótidos de la cadena solo se observan huevecillos fecundados una vez maduros los proglótidos se desprenden de la cadena madre saliendo del hospedero, sin embargo alguna especie desprenden sus huevecillos

dentro del mismo intestino; otras, una vez liberadas fuera del hospedero tienen la facultad de moverse en el medio y buscar ingresar a su hospedero; mientras que otras especies, como la *Taenia solium* (solitaria) necesita de un huésped intermediario para madurar y habitar a su huésped definitivo.

### **c. Protozoarios**

Lapage, G. (2006), menciona en cuanto a los protozoarios incluye una gran variedad de organismos cuyos cuerpos están generalmente formados de una sola célula. Los protozoarios se dividen en cuatro tipos estructurales: el tipo Rizópodo representado por las amibas en general cuyos cuerpos están cambiando constantemente de forma. El tipo Flagelado, un ejemplo de este tipo de protozoo es el *Tricomonas foetus* que causa la tricomoniasis bovina, el cuerpo de este tipo de protozoo puede estar encerrado en una membrana más o menos firme la cual mantiene un poco estable su forma. El tipo Ciliado, el cuerpo de estos protozoos está encerrado en una membrana firme, sus órganos de locomoción son, como su nombre lo indica, cilios. El tipo esporozoo, las especies de este tipo no poseen órganos locomotores y son todas parásitas.

Soulsby, E. (2004), indica que los protozoarios parásitos son menos numerosos, pero tienen un papel perjudicial como causantes de enfermedades, además de causar la muerte y deformación de sus hospederos agotan su energía, dificultando su tratamiento.

### **3. Parásitos pulmonares**

Bayer S.A. (2010), manifiesta que en los rumiantes las infecciones que se presentan a nivel respiratorio están causadas principalmente por parásitos del género *Dictyocaulus*. Esta afección es también conocida como *strongylosis* respiratoria, bronquitis verminosa o bronconeumonía parasitaria. En bovinos la especie más común es *Dictyocaulus viviparus* cuyos vermes se localizan principalmente a nivel de tráquea, bronquios y bronquiolos. El período de

desarrollo de este parásito es de aproximadamente 4 semanas. La sintomatología de la afección es dificultad respiratoria, ataques de tos, disnea y en fases severas hay shock y muerte. A nivel productivo el animal deja de comer y pierde peso.

#### **a. Género Dictyocaulus**

Norman, D. (2005), manifiesta que este género contiene a los gusanos pulmonares comunes de los animales domésticos. Tienen cuatro labios, de los que el dorsal y el ventral son un poco mayores que los laterales. La cápsula bucal es muy pequeña y tiene un grueso anillo esclerotizado alrededor de su parte posterior. Las espículas del macho son iguales, cortas y robustas y poseen un gubernáculo. La vulva de la hembra se halla cerca de la parte media del cuerpo y los úteros son opuestos.

Es el único género de esta familia en el que el ciclo vital es directo; no precisa hospedador intermediario. Los vermes adultos se encuentran en los bronquios y bronquiolos en donde depositan sus huevos. Algunos de ellos eclosionan pero otros no. Las larvas o los huevos son esputados hasta la faringe y bien deglutidos y eliminados con las heces o expulsados en las mucosidades por la nariz o la boca. Las larvas no son tan activas como las de los triestrongídeos pero mudan hasta el tercer estadio infestivo envueltas en la vaina.

Un hecho interesante sobre la especie que afecta a los bovinos es que las larvas migran sobre los esporangios de los hongos *Pilobolus* que se desarrollan sobre las heces del ganado vacuno; los esporangios se abren de una forma explosiva y lanzan las esporas y las larvas hasta una distancia de 3 metros. Los hospedadores cuando pastan ingieren las larvas que se hallan sobre las hierbas. Las larvas se dirigen a los ganglios linfáticos.

#### **4. Parásitos hepáticos**

Dentro de los parásitos más importantes que afectan al hígado son los de la clase tremátodo.

##### **a. Tremátodos**

Norman, D. (2005), menciona que los tremátodos o duelas Carecen de cavidad corporal y todos sus órganos se hallan encajados en un tejido parenquimático.

Sus cuerpos son por lo general aplanados dorso ventralmente y con frecuencia sin segmentar y en forma de hoja. Poseen dos ventosas, una de ellas alrededor de la boca y la otra cerca de la mitad del cuerpo o bien en el extremo posterior de él. La segunda ventosa recibe el nombre de acetábulo porque se admite se parece a una vinajera. Los tremátodos reciben este nombre porque las ventosas tienen una depresión central que se parece a un agujero.

##### **b. Fasciolosis**

Mehlhorn, D. (2007), manifiesta que la fasciolosis es una enfermedad parasitaria producida en los animales por el tremátodo Fasciola hepática. La importancia de este parásito radica en las grandes pérdidas económicas que produce en los ganados bovino, ovino, etc., a los cuales infecta con relativa frecuencia, con lo que produce en ellos enfermedad, menor producción y, con frecuencia la muerte.

Al ganado lo infecta de manera frecuente, produciendo daño principalmente al hígado y vías biliares, lo que se traduce en enfermedad que va desde leve hasta la muerte del animal; esto último depende del número de parásitos que infectan a un individuo.

Norman, D. (2005), manifiesta que el adulto de *F. hepática* es un gusano plano, sin segmentos ni cavidad celómica, que mide de 2 a 3.5 cm de longitud por 1 a 1.5 cm de ancho y tiene apariencia de hoja.

Presenta una porción anterior cefálica, en la que se encuentra una ventosa oral, la cual se comunica con el esófago muscular, parte anterior de los ciegos intestinales que tiene en su tubo digestivo.

Después de la porción cefálica, el parásito se ensancha como si tuviera hombros y más o menos a ese nivel, en la parte media, se encuentra la ventosa ventral, que le sirve para fijarse a las paredes de los conductos biliares. Como es hermafrodita, se auto fecunda y después de un tiempo pone unos 600 huevos diariamente.

Los huevos son operculados y miden 130 a 150 micras de longitud por 60 a 90 micras de ancho. Los huevos al embrionar en el agua, desarrollan una forma larvaria ciliada o miracidio, la cual madura en 15 días, levanta el opérculo y sale a nadar libremente en el agua.

Tiene que buscar forzosamente a los caracoles pulmonados de agua dulce, principalmente del género *Lymnaea*, a los cuales infecta para continuar su evolución. Dentro de los caracoles se transforma en esporoquiste, luego en redia madre, redia hija y, dentro de éstas, se forman las cercarias, las cuales abandonan al caracol y con la cola que poseen nadan libremente para ir a enquistarse en las plantas acuáticas semi sumergidas o en el fondo de acequias y corrientes lentas de agua, formando las metacercarias, que son infectantes para el hombre y los animales herbívoros.

## **5. Acción de los parásitos**

Merck, (2007), manifiesta que los parásitos actúan de las siguientes maneras dentro del hospedero:



1. Compiten con el hospedero por el alimento que este último ha ingerido, ya sea tomando del intestino o absorbiendo de la superficie corporal.
2. Pueden producir diversas sustancias toxicas tales como hemolisinas, histolicinas y anticoagulantes.
3. Pueden estimular el desarrollo de cáncer (spirocescapuli).
4. Pueden chupar sangre o exudados.
5. Pueden causar atrofia por presión (quistes edastídicos).
6. Pueden disminuir la resistencia del hospedero a otras enfermedades o parásitos.
7. Pueden provocar en el hospedero inflamación, hipertrofia, hiperplasia y formación de nódulos.
8. Al desarrollarse dentro del hospedero pueden destruir células de este.
9. Pueden provocar una reacción alérgica.

Merck, (2007), explica que en el hospedero la resistencia, edad, nutrición, y la enfermedad asociada influyen en el desarrollo de la infección parasitaria y actualmente está bien establecido que los animales ligeramente parasitados que no muestran evidencia clínica de la enfermedad muestran un comportamiento menos eficiente en el pastoreo y en la producción, pues la utilización de los nutrientes se ve afectada debido a la disminución del apetito y la baja utilización de la energía y la proteína.

## **6. Pérdidas económicas**

Bayer S.A. (2010), aduce que las enfermedades parasitarias requieren atenta consideración, por su influencia negativa en los resultados de las explotaciones.

Aunque no se sabe con exactitud el cálculo de las repercusiones económicas de las parasitosis ya que su impacto depende mucho de factores ecológicos, comerciales, sociales etc., en términos generales se acepta que las pérdidas oscilan entre un 10 y 15%. Adicional a las pérdidas productivas hay que sumar las

pérdidas por efectos de mortalidad y decomisos de vísceras y canales a nivel de plantas de sacrificio.

Los perjuicios como disminución del rendimiento, normalmente pasan desapercibidos cuando se trata de parasitismo subclínico ya que los ganaderos consideran que sus ganancias son "normales". Las causas para este bajo rendimiento se asocian a disminución en la ingesta de alimento, mala absorción, alteración en la digestibilidad, menor eficiencia en utilización de proteína y energía, pérdida de agua, electrolitos, vitaminas etc.

## **7. Transmisión de endoparásitos**

Lapage, G. (2006), considera que la forma de transmisión de los parásitos gastrointestinales es básicamente la misma para todos los tipos, estos salen en las heces aun como huevos y desarrollan su estado larvario fuera del hospedero, generalmente esperan a ser ingeridos por el animal en el pastoreo, una vez dentro del hospedero mientras recorren el organismo de este, completan su ciclo llegando la mayoría como parásitos adultos a los lugares donde van a parasitar.

El organismo que alberga a un parásito es una hospedador o un hospedero, el cual puede ser definitivo o intermedio, y que además el vector de un parásito, hospedador intermedio, puede ser un artrópodo, molusco, o cualquier otro invertebrado o incluso vertebrados menores, que transmiten los parásitos al hospedero definitivo, o sirven para que el parásito complete su desarrollo antes de llegar a su hospedero definitivo.

Cordero, M. y Rojo, F. (2007), consideran que la boca es la abertura más utilizada por los parásitos para ingresar dentro de su hospedero definitivo. El parásito por lo general penetra con la comida o la bebida, a las cuales ha llegado, en su fase infestante. Las larvas infestantes del gusano del estómago de los bovinos, por ejemplo, trepan a las plantas en los pastizales y son ingeridos por el huésped cuando estos se encuentran en pastoreo.

## **8. Diagnóstico de parasitosis interna**

Ruiz, G. (2006), en un estudio de evaluación comparó 24 métodos de diagnóstico coproparasitario, analizó sus modificaciones y comparó sus resultados para sugerir los que más convengan a la práctica rutinaria del laboratorio, llegando a las siguientes conclusiones.

- Los métodos Stoll y McMaster modificado expresan con absoluta exactitud el número de huevos por gramo de heces.
- Los métodos de flotación sirven para la detección de huevos de nemátodos, céstodos y coccidios; y recomienda los métodos con sales (Wills, Cofin) o azúcar (Sheather) si la observación es inmediata, y los métodos que utilizan glicerina (Buzna, Vajda) si se necesita observar sin sufrir cambio alguno en la muestra.
- Los métodos de sedimentación sirven para detectar huevos de tremátodos, bajo los métodos de Dennik o Benedek que son simples y eficaces.
- Con el equipo necesario puede aplicarse el método de Teuscher que combina los métodos de sedimentación y flotación, y detecta los huevos de nemátodos, tremátodos, céstodos y coccidios.

### **a. Técnica de McMaster**

Domínguez, R. (2003), menciona que la técnica de McMaster es una técnica de tipo cuantitativo la cual nos permite determinar el número de huevos de parásitos por gramo de heces. El método que utiliza esta información puede estimar el grado de infestación en el hato y la eficacia de los tratamientos.

La cámara McMaster sirve para el conteo de huevos gastrointestinales está particularmente diseñada para la estimación cuantitativa del número de huevos de

parásitos por gramo de heces en cabras, ovejas, ganado bovino y otros pequeños animales.

La lámina McMaster tiene 4 cámaras de 0,3ml cada una. Cada cámara está subdividida en dos áreas de conteo de 0.15ml, cada una de las cuales tiene líneas guía para asistir en el conteo. Los grabados están en el interior de la pieza superior, para conteo de los huevos por flotación y son opacos para un contraste mejorado. Las Láminas McMaster cuentan con:

- Amplia zona de llenado.
- Separadores de Silicona entre cámaras.
- Piezas superiores sobresalientes para mejor agarre.
- Uniones de silicona para absorber impactos menores y para mejor estabilidad durante el autoclavado y frente a agentes limpiadores.

El número de huevos por gramo puede ser calculado así:

- Se suman los huevos de la cámara uno con los huevos de la cámara dos, de la misma clase de parásito.
- Se divide entre 2 (debido a los dos compartimentos de la cámara).
- Finalmente se multiplica por 30 (la suma de 2 g de materia fecal y 28ml de agua) para obtener H/g.

#### **b. Técnica de sedimentación**

Ruiz, G. (2006), menciona que esta técnica nos sirve para identificar huevos de parásitos de gran densidad como lo son los huevos de tremátodos y céstodos.

Se machacan las heces con agua. Se echa en una copa graduada. Se revuelve y espera que sedimente. Por su gran densidad, se obtienen un sedimento en el fondo, que se toma con pipeta y observa al microscopio.

### **c. Técnica de flotación**

Ruiz, G. (2006), indica que esta técnica es utilizada para la identificación de huevos de parásitos gastrointestinales que por su baja densidad flotan en la superficie de la solución preparada. Se detectan huevos de tremátodos y nemátodos gastrointestinales y ooquistes de coccidios.

## **9. Medidas de control de las parasitosis**

Bayer S.A. (2010), expone que aunque existen diferentes metodologías para el control, tratamiento y prevención de las parasitosis en los bovinos, las principales medidas de lucha van dirigidas a acciones directas sobre el hospedador y sobre el medio ambiente donde viven los animales.

### **a. Metafilaxis**

Bayer S.A. (2010), indica que la metafilaxis que es la administración de un fármaco activo cuando ya hay infección pero todavía no se han causado grandes daños, es la práctica más popular en nuestro medio. Sin embargo es importante no olvidar que todas las medidas de metafilaxis se deben combinar con acciones que prevengan la presencia y proliferación de parásitos a fin de garantizar un mejor control. Entre las acciones complementarias más comunes encontramos:

- Limpieza de las instalaciones.
- Desinfección química y tratamiento de aguas.
- En explotaciones grandes la disponibilidad de estercoleros y/o biodigestores.
- Se puede hacer el medio hostil para el desarrollo larvario con drenajes en zonas demasiado húmedas y limpieza de potreros.
- Rotación de potreros (manejo de praderas) permitiendo el adecuado "descanso" de los mismos y dividiendo las praderas en un número adecuado

de potreros para realizar exitosamente dicha actividad. Evitar las sobrecargas o excesos de animales en los potreros.

- Evitar deficiencias alimentarias e implementación de programas nutricionales adecuados.
- Separar los animales por grupos de edades, dejando los potreros altos para los animales jóvenes y los potreros bajos o planos para los adultos.
- Prácticas coprológicas cuantitativas periódicas.
- Capacitación y entrenamiento a ganaderos, administradores, mayordomos y empleados en general.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

##### 1. Localización

La presente investigación fue desarrollada en Guantualó y Taxojaló comunidades localizadas en el cantón Sigchos, provincia de Cotopaxi. La ubicación geográfica de las comunidades en estudio donde se efectuará el trabajo experimental se detalla en el cuadro 4.

Cuadro 4. UBICACIONES GEOGRÁFICAS DE LAS COMUNIDADES EN ESTUDIO.

Provincia	Cantón	Comunidad	Altitud	Latitud	Longitud
Cotopaxi	Sigchos	Guantualó	3248 m	00°47'16,5" S	78°52'27,5" O
		Taxojaló	3108 m	0°44'02,4" S	78°02'14,1" S

Fuente: Clavijo, F y Godoy, A. (2013).

La variación climática donde se efectuará el trabajo experimental se detalla en el cuadro 5.

Cuadro 5. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LAS COMUNIDADES TAXOJALÓ Y GUANTUALÓ.

Provincia	Comunidades	Temperatura promedio anual	Precipitación promedio anual	Humedad relativa
Cotopaxi	Taxojaló	10°C	1100 mm	50%
	Guantualó	11,5°C	1000 mm	50%

Fuente: <http://www.inamhi.gob.ec/index.php/clima/cambio-climatico>. (2012).

## **2. Duración**

Esta investigación tuvo una duración de 120 días aproximadamente, distribuidos en la recolección de muestras tanto de heces como de sangre e inoculación del antígeno de tuberculina de los animales seleccionados, de productores de leche de las comunidades de Taxojaló y Guantualó, pertenecientes al cantón Sigchos de la provincia de Cotopaxi. Las muestras fueron enviadas al laboratorio de Diagnóstico Veterinario VETELAB para el análisis de las principales enfermedades infecciosas y endoparasitarias.

## **B. UNIDADES EXPERIMENTALES**

Las unidades experimentales estuvieron constituidas por 98 bovinos, ubicados en las comunidades Guantualó y Taxojaló pertenecientes al cantón Sigchos provincia de Cotopaxi, distribuidos de acuerdo al sexo, categoría zootécnica y comunidad.

## **C. MATERIALES, EQUIPOS, E INSUMOS**

### **1. Materiales de campo**

- Botas de caucho
- Overol
- Sogas
- Tubos vacutainer
- Aguja para extracción de sangre multimuestreo
- Aretes plásticos identificares
- Pinza areteadora
- Nariguera
- Guantes quirúrgicos
- Registros de campo
- Cinta adhesiva para identificar las muestras



- Esféro y/o marcador
- Geles refrigerantes
- Fundas descartables plásticas
- Termo de polietileno
- Cámara fotográfica
- Gps (Global Position System)

## 2. **Materiales de laboratorio**

- Centrífuga
- Portaobjetos
- Lámpara de luz normal
- Tubos de ensayo
- Estereomicroscopio
- Cajas petri
- Auto clave
- Estufa
- Refrigeradora
- Mechero de bunsen
- Lámpara de luz ultravioleta
- Asas de cultivo
- Microscopio
- Balanza eléctrica
- Colador metálico
- Espátula
- Gradillas
- Estéreo microscopio
- Pinza diente de ratón
- Pipetas pasteur
- Probeta de 100 ml
- Cubre objetos

- Equipo para mc master
- Equipo para sedimentación y lavado.

### 3. Insumos

- Antígeno. 98 dosis de tuberculina derivado proteico purificado bovino DPP, laboratorio de Asure qualitydiagnostics de Nueva Zelanda, distribuido en el país por el Laboratorio de Diagnóstico Veterinario VETELAB.

## D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Por tratarse de una investigación que determina la prevalencia de las principales enfermedades infecciosas y endoparasitarias en hatos lecheros de pequeños productores, no se consideran tratamientos experimentales, sino que responde a un análisis de estadística descriptiva con la obtención de muestras sanguíneas y de heces de los animales seleccionados. Para el cálculo del tamaño muestral se procedió de la siguiente manera:

### 1. Estimación del tamaño muestral

Para el estudio se consideró como población, a todos los animales con el que cuenta cada productor de las comunidades de Taxojaló y Guantualó, conformada de la siguiente manera, como se detalla en el cuadro 6.

Cuadro 6. DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LOS BOVINOS SEGÚN LAS COMUNIDADES TAXOJALÓ Y GUANTUALÓ.

Comunidad	Nº	wh <sup>1</sup>
Taxojaló	296	0,552
Guantualó	240	0,448
TOTAL	536	1,000

Fuente: Técnicos del Programa de Ganadería, (2013).

1. wh: Proporción de la población en cada estrato.

## 2. Cálculo del tamaño de la muestra

Según Sempértegui, (2003), recomienda estimar el tamaño de la muestra de acuerdo a la siguiente expresión:

$$n = \frac{\sum(whpq)}{\frac{d^2}{t^2} + \frac{1}{N} \sum whpq}$$

Donde:

wh: proporción de la población en cada estrato.

p: prevalencia estimada (5%= 0.05).

q. proporción de animales sano (95 % = 0.95).

d<sup>2</sup>: nivel de precisión del estudio (4 % = 0.04).

t<sup>2</sup>: nivel de confianza (t= 1.96 al 95% de confiabilidad).

N: número total de individuos de la población.

Σ: sumatoria

$$n = \frac{(0,552 \times 0,05 \times 0,95) + (0,448 \times 0,05 \times 0,95)}{\frac{(0,04)^2}{(1,96)^2} + \frac{1}{536} [(0,552 \times 0,05 \times 0,95) + (0,448 \times 0,05 \times 0,95)]}$$

$$n = \frac{0.047}{0.000505} = 94,038$$

## 3. Tasa de muestreo

Se busca la proporción con la cual aportará cada propietario en la muestra a tomarse, de la siguiente manera:

$$Tasa\ muestreo = \frac{n}{N} \times 100$$

Donde:

n: tamaño de la muestra.

N: tamaño de la población.

$$Tasa\ muestreo = \frac{100}{536} \times 100 = 18,66\%$$

El 18.66% de bovinos de cada propietario se consideró en el estudio.

## **E. MEDICIONES EXPERIMENTALES**

Las variables experimentales que se consideraron en el presente estudio fueron:

- Prevalencia de las enfermedades por sexo.
- Prevalencia de las enfermedades por categoría zootécnica: vacas (del primer parto en adelante), vaconas (de 18 meses al primer parto), vaquillas (de 12 a 18 meses), terneras (de 6 a 12 meses), machos (mayores a 6 meses).
- Prevalencia de las enfermedades por comunidad.

## **F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA**

Las variables estudiadas se sometieron a las siguientes pruebas estadísticas:

- Para el estudio de prevalencia se utilizó la prueba de hipótesis de  $X^2$ , al nivel de significancia de 0,05.

## G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

En el procedimiento experimental se debe tener en cuenta que las muestras tanto de heces como de sangre y posterior aplicación del antígeno de tuberculina se obtuvieron de los 98 animales.

- Una vez seleccionados los animales de manera aleatoria machos y hembras mayores a 6 meses, de las comunidades de Guantualó y Taxojaló, las muestras obtenidas fueron llevadas cuidadosamente al laboratorio de Diagnóstico Veterinario VETELAB en donde se realizaron los análisis.
- Como primer paso se realizó la georeferenciación mediante un GPS de las zonas dónde se tomó las muestras.
- Una vez sujetado e identificado el animal mediante areteo y numeración en el mismo, se procedió con la colocación de un guante quirúrgico.
- Se introdujo en el recto del animal dos dedos hasta inducir la defecación para proceder a la recolección de la muestra, en fundas plásticas.
- Las fundas con las muestras las cerramos debidamente rotuladas e identificadas con lo siguiente: el nombre del sitio de estudio y del propietario, número o nombre del animal.
- Las fundas una vez rotuladas las ubicamos en un termo de polietileno a una temperatura de 4°C, y las transportamos al laboratorio de Diagnóstico Veterinario VETELAB en un tiempo no mayor a 24 horas, donde finalmente se aplicaron las técnicas para diagnosticar parásitos gastrointestinales, pulmonares y hepáticos.
- Para la toma de muestras de sangre se procedió con localización de la vena yugular o a su vez la arteria coccígea media situada en la cara ventral de la cola del animal.

- Se introdujo la aguja del Vacutainer en la vena y se colocó el tubo al vacío sin anticoagulante, de esta manera obteniendo de 4 a 5 cc de sangre.
- El tubo de la muestra se lo identificó con lo siguiente: el nombre del sitio de estudio, propietario, número y/o nombre del animal.
- Los tubos se ubicaron dentro del termo de polietileno a una temperatura de 4°C en posición vertical y se lo transportó al laboratorio en un tiempo no mayor a 24 horas, donde finalmente se aplicaron las diferentes técnicas de diagnóstico de las enfermedades tales como Brucelosis Bovina, Neosporosis, Diarrea Viral Bovina (DVB), Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR).
- Para la aplicación del antígeno de tuberculina se procedió levantando la cola del semoviente y con la ayuda de un calibrador se midió el pliegue ano caudal derecho.
- Posteriormente con jeringuillas de insulina se introdujo la aguja en el pliegue y se aplicó 0.1ml de tuberculina por animal.
- Luego de haber transcurrido las 72 de la aplicación de 0.1ml de tuberculina por animal, se procedió a la lectura de la reacción (en la zona de aplicación).
- Mediante el uso del calibrador se midió el grosor del pliegue derecho donde se obtuvo un diagnóstico; teniendo en cuenta los parámetros referenciales de: Positivo: 5mm o mayor, Sospechoso: 3mm más o menos de 5mm y Negativo: menos de 3mm.
- Una vez obtenidos los resultados de laboratorio, se analizó la prevalencia de las enfermedades positivas que existieron en las comunidades.
- Con todos los datos previamente analizados se diseñó un plan de prevención, control y erradicación de las enfermedades identificadas.

## H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

En el laboratorio de diagnóstico veterinario VETELAB se realizó el análisis de las principales enfermedades infecciosas y endoparasitarias en estudio, como se detalla en el cuadro 7.

Cuadro 7. TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y ENDOPARASITARIAS.

Enfermedad	Técnica
Brucelosis Bovina	Rosa de bengala y ELISA competitivo
Diarrea Viral Bovina (DVB)	ELISA competitivo
Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR)	ELISA indirecta
Neosporosis	ELISA competitivo
Tuberculosis Bovina	Tuberculización Ano-caudal
Perfil parasitario (PGI, PP, PH)	Mc master, Flotación y Sedimentación

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los pequeños productores de la comunidad de Taxojaló y Guantualó se encuentran ubicados en la parroquia Sigchos e Insilivi respectivamente, pertenecientes al cantón Sigchos, provincia de Cotopaxi, como se detalla en el gráfico 1.

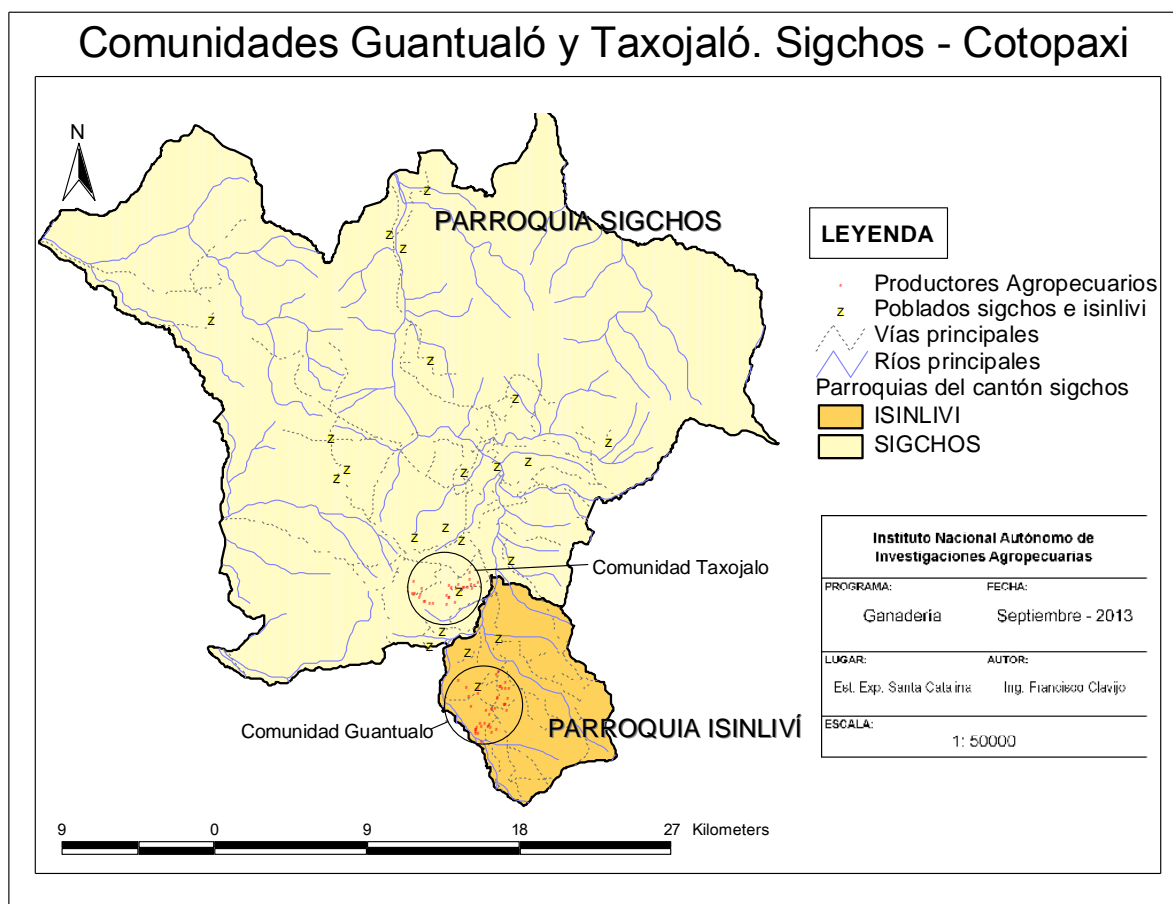


Gráfico 1. Ubicación de los productores de las comunidades Guantualó y Taxojaló.



## A. DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS EN BOVINOS DE DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.

### 1. Prevalencia de Brucelosis Bovina (*Brucella abortus*)

#### a. De acuerdo a la comunidad

A partir de un estrato de 98 bovinos, 46 procedieron de la comunidad Guantualó donde se presentaron 2 casos falsos positivos (sospechosos) y 52 provinieron de la comunidad Taxojaló donde se detectó 2 casos positivos y 2 casos falsos positivos (sospechosos).

Por lo tanto se determinó una prevalencia de Brucelosis Bovina del 4,35 % para Guantualó y 7,69 % para Taxojaló, lo que corresponde a un valor total del 6,02% de prevalencia en los animales de las dos comunidades. Cuadro 8, gráfico 2.

Cuadro 8. RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE BRUCELOSIS BOVINA (*Brucella abortus*), EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.

	No.	No. Casos	(%) de
COMUNIDAD	Muestreados	Positivos	Prevalencia
Guantualó	46	2	4,35
Taxojaló	52	4	7,69
TOTAL	98	6	12,04

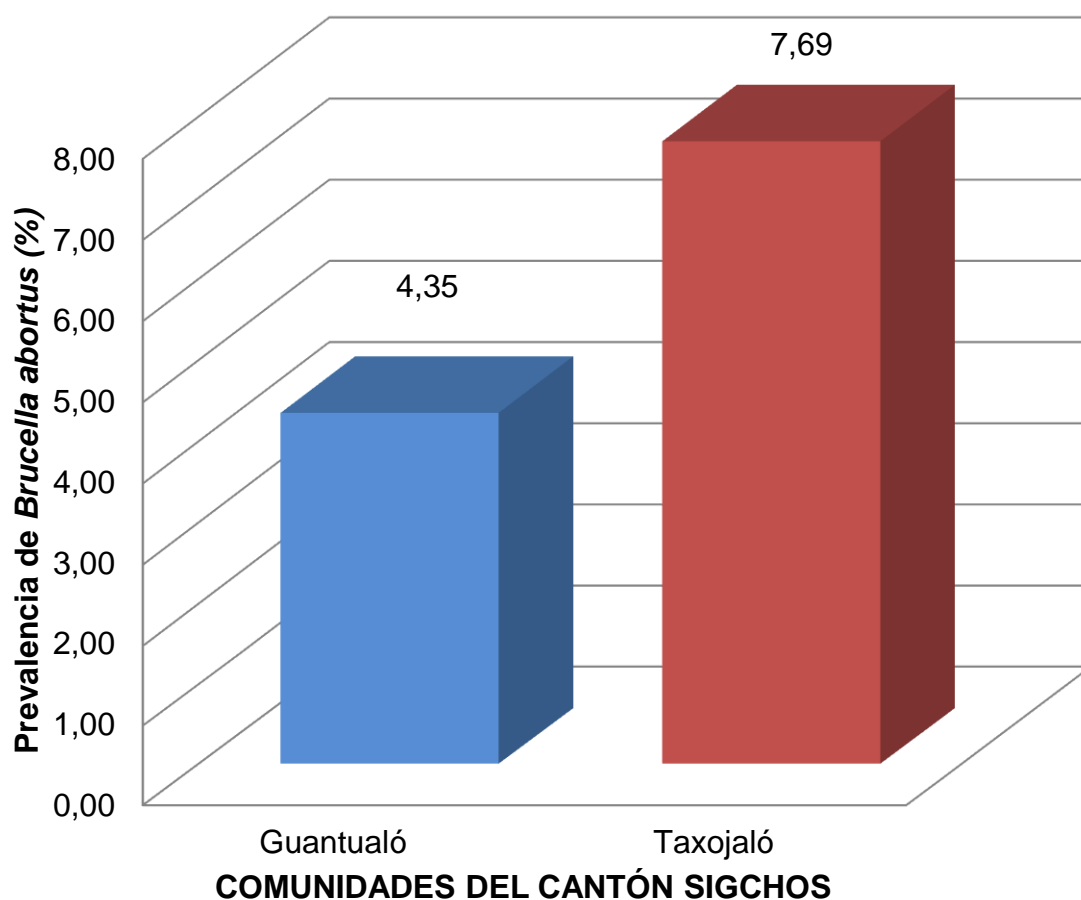


Gráfico 2. Prevalencia de Brucelosis (*Brucella abortus*), en bovinos de dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotacachi.

Como se observa en el gráfico 3 y 4, los casos sospechosos a Brucelosis bovina están representados con una bandera amarilla encerrados en un círculo rojo se encuentra cerca de centros poblados como Taxojaló, Colaguila y Cashaloma principalmente.

De la misma manera se encuentra cerca de afluentes de agua, convirtiéndose así en un problema de salud pública al ser una enfermedad zoonótica, por la fácil diseminación de la enfermedad al trasladarse estos animales foco de infección, de las partes bajas a las partes altas.

## PREVALENCIA DE BRUCELOSIS TAXOJALÓ

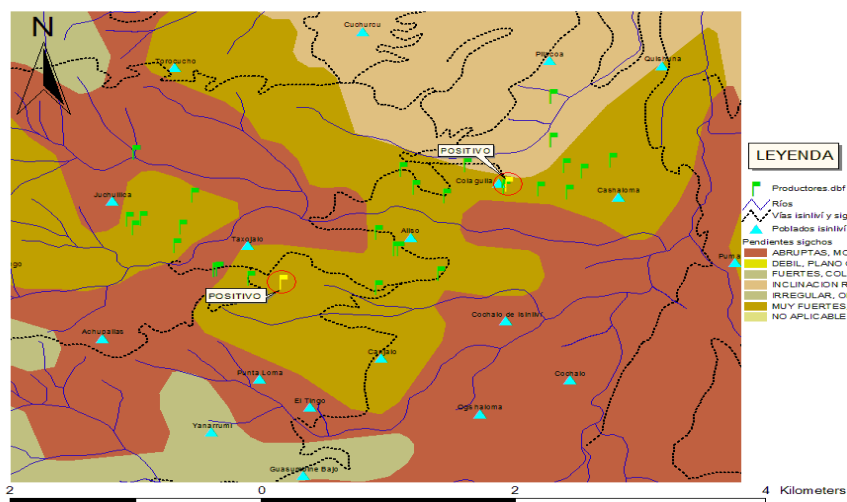


Gráfico 3. Mapa temático de resultados de prevalencia de Brucelosis Bovina (*Brucella abortus*), en la comunidad de Taxojaló.

## PREVALENCIA DE BRUCELOSIS EN GUANTUALÓ

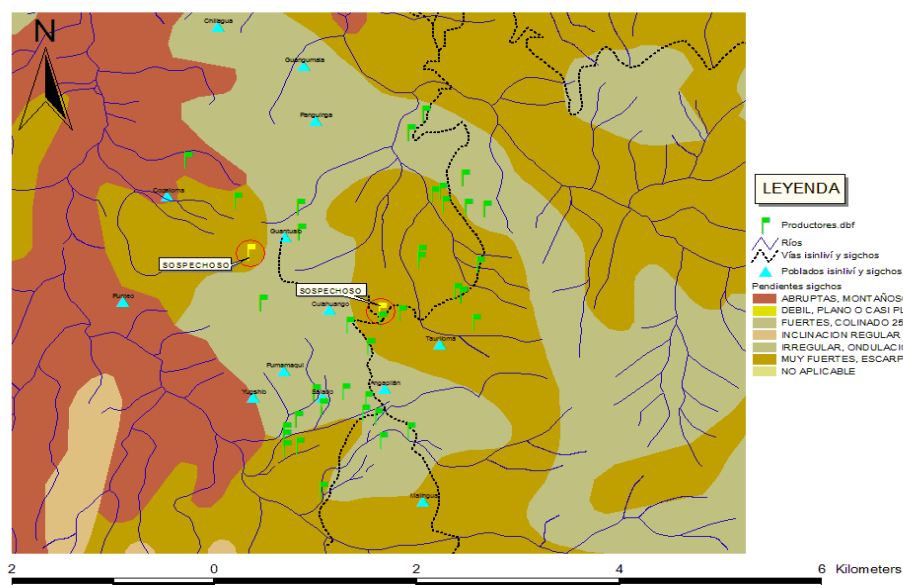


Gráfico 4. Mapa temático de resultados de prevalencia de Brucelosis Bovina (*Brucella abortus*), en la comunidad de Guantualó.

En el análisis de Chi cuadrado ( $X^2$ ) se observa que no existe diferencias significativas al 5% ( $P>0,05$ ) entre comunidades. Cuadro 9, anexo 1.

Cuadro 9. EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO A LAS COMUNIDADES.

Comunidades	Fo	Fe	(Fo – Fe)	(Fo – Fe) <sup>2</sup>	(Fo – Fe) <sup>2</sup> /Fe
GUANTUALÓ	4,35	6,02	-1,67	2,80	0,46
TAXOJALÓ	7,69	6,02	1,67	2,80	0,46
Suman	12,04	12,04	0,00	ns	0,93 ns

El resultado de  $X^2$  calculado es de 0,93, el valor tabular con 5 g.l. es de 11,07 (Anexo 1). Como el valor tabular es mayor al calculado se ratifica la hipótesis nula, la cual dice que, la procedencia no influye en el porcentaje de prevalencia de Brucelosis bovina.

Los resultados obtenidos son menores a los reportados por Moreno, C. (1999), en su investigación sobre la detección de anticuerpos contra (*Brucella abortus*) en bovinos de seis zonas ganaderas de la provincia de Chimborazo, utilizando la técnica con Rosa de Bengala determinó una incidencia de 9.16%. Estos resultados se hallan relacionados a que la prueba de Rosa de Bengala es usada como prueba tamiz, motivo por la cual los resultados positivos sean mayores y por ende la prevalencia de la enfermedad sea mayor.

Al respecto Cangahuamin, R. (2011), en la comunidad San Francisco de Toacazo obtuvo una prevalencia de Brucelosis Bovina del 0 % y por otra parte Sánchez, C. (2012) en la comunidad de Pesillo Cayambe–Ecuador obtuvo una prevalencia de 2,18%. Los datos de estos estudios son menores a los reportados en la presente investigación, observando claramente que la enfermedad se presenta en las comunidades debido al desconocimiento de la misma y al ingreso de los animales de otras partes, sin la aplicación de programas sanitarios adecuados referentes a la vacunación para esta y otras enfermedades. Convirtiéndose así las comunidades en zonas muy vulnerables para el ingreso de esta enfermedad.

La Brucelosis al ser una enfermedad zoonótica representa un alto riesgo para la salud pública ya que, cada día hay reportes de personas que han contraído dicha enfermedad. Álvarez, E. (2001), indica que se estima que a nivel mundial se producirían entre 400 y 500 mil nuevos casos en bovinos; ocasionando pérdidas desde el punto de vista económico y social.

Por otra parte Neira, L. (1997), en su investigación sobre la determinación de la Incidencia de Brucelosis (*Brucella abortus*) por Seroaglutinación y cultivo en cinco Fincas Ganaderas del Cantón Cañar registra una incidencia de 26.17% en todas las fincas.

Las vacunas representan un papel primordial en el control de la Brucelosis, ya que limitan su difusión y reducen su impacto económico, debiendo vacunarse las terneras de 4 a 6 meses de edad, ya que la vacunación es el único medio efectivo para la erradicación de la Brucelosis. (Escobar, F. 2011),

La administración de las vacunas es una tarea muy importante que puede tener un impacto muy grande en la salud y el bienestar del ganado así como en la productividad del hato. En el Ecuador la única vacuna obligatoria regulada por una entidad es la de la Fiebre Aftosa, y es la única vacuna que los comuneros aplican. (Cangahuamin, R. 2011).

Según estudio realizado por Agrocalidad en el 2005, la prevalencia en el Ecuador está distribuida por zonas de baja prevalencia 1 al 3 % y de alta prevalencia del 4 al 10 %. (Torres y Sandoval, 2009). La investigación realizada en las comunidades de Taxojaló y Guantualó está dentro de este porcentaje con un resultado total de 6,02 % lo que nos indica que existe una relación directa con los resultados esperados, donde la provincia de Cotopaxi al encontrarse en la cuenca lechera nacional se localiza dentro de la Región uno de alta Prevalencia constituida por: Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo, con una prevalencia del 1,97 al 10,62%.

Según Agrocalidad. (2009), todos los animales positivos o sospechosos de la enfermedad deberán de eliminarse de la explotación, para lo cual los organismos de control deberían aplicar estrictamente las políticas de fiel cumplimiento del descarte.

Los índices indican en el presente trabajo de investigación, que la Brucelosis bovina se encuentra en umbrales considerados peligrosos en los hatos ganaderos de las comunidades del cantón Sigchos. En la que se deberán tomar todas las medidas necesarias de control y erradicación para así evitar la diseminación de esta enfermedad, que originan grandes pérdidas económicas y problemas a la salud de toda la población.

#### **b. De acuerdo al sexo**

De los 98 bovinos muestreados, 79 fueron hembras, las cuales presentaron 6 casos positivos lo que corresponde al 7,59% de prevalencia de Brucelosis bovina.

En cambio se muestrearon 19 animales machos los cuales no presentaron casos positivos, obteniendo una prevalencia del 0%. Cuadro 10, gráfico 5.

**Cuadro 10. RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE BRUCELOSIS BOVINA (*Brucella abortus*), DE ACUERDO AL SEXO EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.**

SEXO	No. Muestreados	No. Casos Positivos	% de Prevalencia
Hembras	79	6	7,59
Machos	19	0	0,00
TOTAL	98	6	7,59

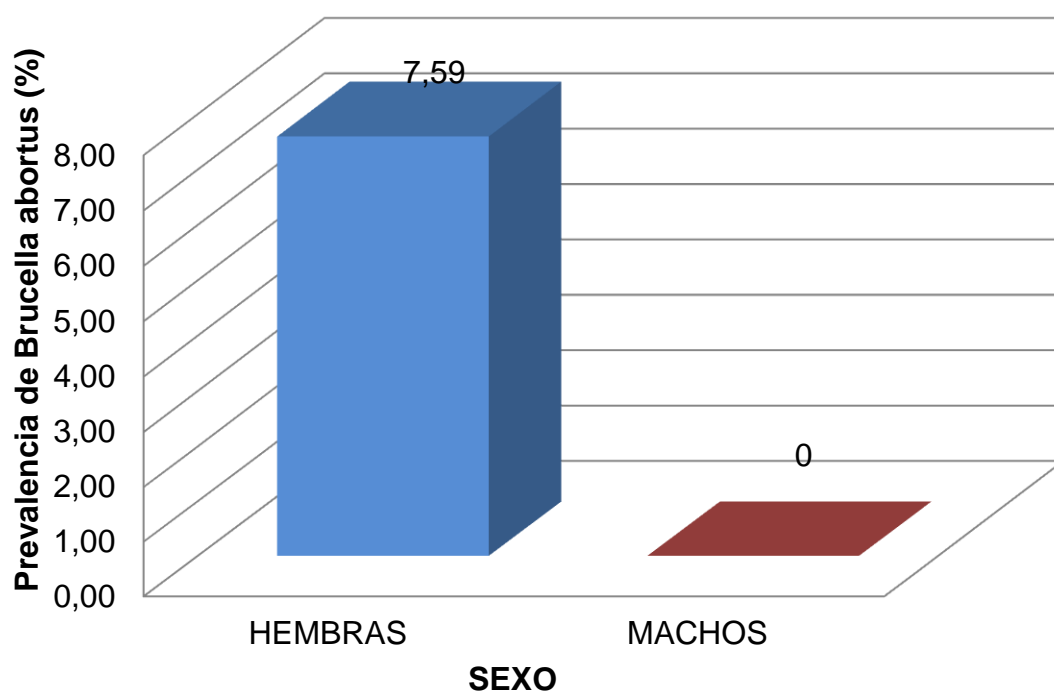


Gráfico 5. Prevalencia de Brucelosis (*Brucella abortus*) en bovinos de acuerdo al sexo en dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.

En el análisis de Chi cuadrado ( $X^2$ ) se observa que no existe diferencias significativas al 5% ( $P>0,05$ ) de acuerdo al sexo. Cuadro 11, anexo 1.

Cuadro 11. EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO AL SEXO.

Casos Positivos	Fo	Fe	(Fo – Fe)	(Fo – Fe) <sup>2</sup>	(Fo – Fe) <sup>2</sup> /Fe
Hembras	7,59	3,80	3,80	14,42	3,80
Machos	0,00	3,80	-3,80	14,42	3,80
Suman	7,59	7,59	0,00	ns	7,59 ns

El resultado de  $X^2$  calculado es de 7,59 el valor tabular con 5 g.l. es de 11,07 (Anexo 1).

Como el valor tabular es mayor al calculado se ratifica la hipótesis nula, la cual dice que, el sexo de los bovinos no interviene sobre la prevalencia de Brucelosis bovina.

En la presente investigación se reporta datos mayores en hembras con un porcentaje de 7.59%; mientras que en machos es 0 %.

Estos resultados concuerdan con lo sostenido por Radostits, O. (2002), que manifiesta que el género *Brucella* tiene predilección a vivir en el útero preñado. La hembra preñada es más susceptible en las etapas tardías de la preñez.

El eritritol, producto presente en el útero, estimula la tasa de crecimiento de las bacterias de 3 a 5 veces.

Los resultados obtenidos demuestran que las hembras tienen la posibilidad de enfermar más frecuentemente que los machos, pero también hay que decir que la mayor cantidad de muestras tomadas fueron de las hembras, esto debido a la conformación de los hatos que son del 95% de hembras y apenas con un 5% de machos influyendo así en los resultados obtenidos.

### **c. De acuerdo a las categorías zootécnicas**

De un total de 98 animales muestreados, 19 bovinos fueron terneras, 20 vaquillas, 19 vaconas, 21 vacas y 19 machos en donde se determinó 1 caso positivo en terneras con un 5,26 % de prevalencia, 1 vaquilla con 5 %, 3 vaconas con el 15,79%, 1 vaca con el 4,76 % y el 0 % en machos. Cuadro 12, gráfico 6.



Cuadro 12. RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE BRUCELOSIS BOVINA (*Brucella abortus*), DE ACUERDO A LAS CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.

CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS	No. Muestreados	No. Casos Positivos	(%) de Prevalencia
Terneras	19	1	5,26
Vaquillas	20	1	5,00
Vaconas	19	3	15,79
Vacas	21	1	4,76
Machos	19	0	0,00
TOTAL	98	6	30,81

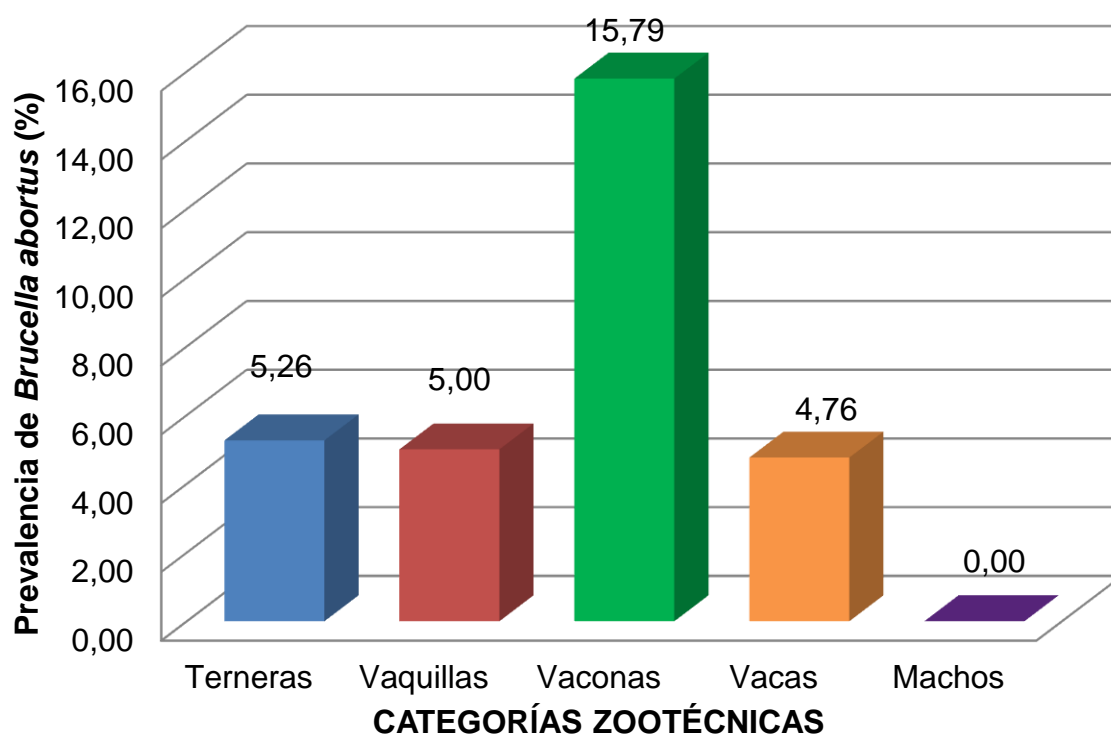


Gráfico 6. Prevalencia de Brucelosis (*Brucella abortus*), en bovinos de acuerdo a las categorías zootécnicas en dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.

En el análisis de Chi cuadrado ( $X^2$ ) se observa que no existe diferencias significativas al 5% ( $P>0,05$ ) de acuerdo a la edad. Cuadro 13, anexo 1.

Cuadro 13. EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO A LAS CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS.

Casos Positivos	Fo	Fe	(Fo – Fe)	(Fo – Fe) <sup>2</sup>	(Fo – Fe) <sup>2</sup> /Fe
Terneras	5,26	6,16	-0,90	0,81	0,13
Vaquillas	5,00	6,16	-1,16	1,35	0,22
Vaconas	15,79	6,16	9,63	92,67	15,04
Vacas	4,76	6,16	-1,40	1,96	0,32
Machos	0,00	6,16	-6,16	37,98	6,16
Total	30,81	30,81	0,00	ns	21,87 ns

El resultado de  $X^2$  calculado es de 21,87, el valor tabular con 20 g.l. es de 31,41 (Anexo 1). Como el valor tabular es mayor al calculado se ratifica la hipótesis nula, la cual dice que, la edad de los bovinos no interviene sobre la prevalencia de Brucelosis bovina.

La investigación reporta datos mayores en animales a partir de los 2 años con un porcentaje de prevalencia del 15,79 %. Estos resultados concuerdan con lo sostenido por García, J. (2007), donde indica que los animales jóvenes tienden a ser más resistentes siendo más susceptibles las vaconas sin vacunación y preñadas debido esto a la presencia de eritritol.

Los niveles de prevalencia mostrada en la investigación son mayores a los reportados por Agurto, D. y Fernández, P (2012), en 140 casos analizados en la provincia de Cañar, en las comunidades de la parroquia Ingapirca, en la que obtuvieron un 3,85% en animales entre los 4 - 5 años de edad y un 7,14% mayor a los 8 años.

Observando que la enfermedad se puede encontrar latente en terneras nacidas infectadas y permanecer en ese estado hasta que son adultas y así, cuando llegan a la edad de reproducción desarrollar la enfermedad.

## **2. Prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina**

### **a. De acuerdo a la comunidad**

De un total de 98 bovinos, 46 procedieron de la comunidad Guantualó donde se presentaron 0 casos positivos y 52 provinieron de la comunidad Taxojaló donde se detectó 2 casos positivos.

Por lo tanto se determinó una prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina del 0% para Guantualó y 3,85% para Taxojaló, lo que corresponde a un valor total del 1,92% de prevalencia en los animales de las dos comunidades. Cuadro 14, gráfico 7.

Cuadro 14. RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA BOVINA, EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.

	No.	No. Casos	(%) de
COMUNIDAD	Muestreados	Positivos	Prevalencia
Guantualó	46	0	0,00
Taxojaló	52	2	3,85
TOTAL	98	2	3,85

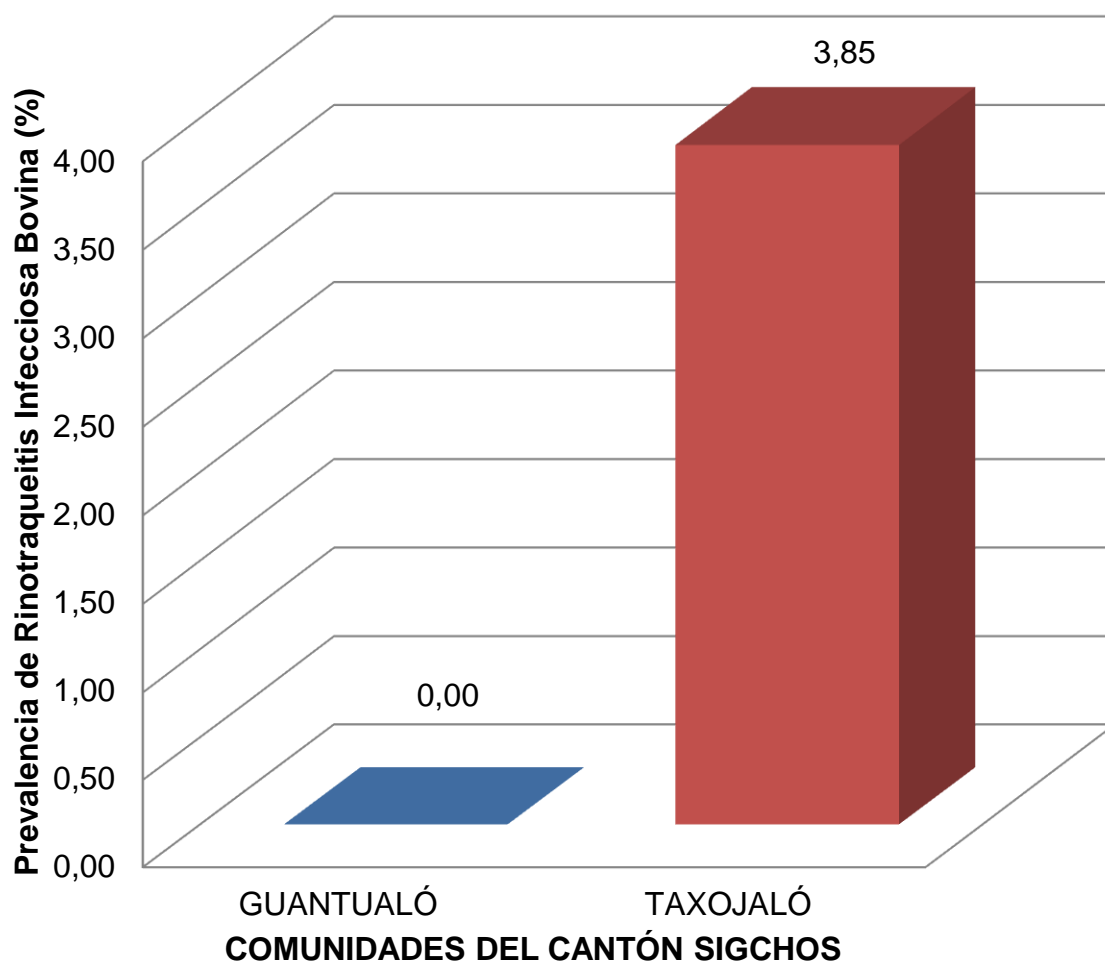


Gráfico 7. Prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa, en bovinos de dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.

Como se observa en el gráfico 8, los casos positivos se encuentran cercanos entre productores, donde todavía se utiliza como método de reproducción la monta natural existiendo un contagio directo de sus animales.

Por otra parte también al encontrarse cerca de afluentes de agua son foco de infección para todos los animales de la comunidad.

## PREVALENCIA IBR TAXOJALÓ

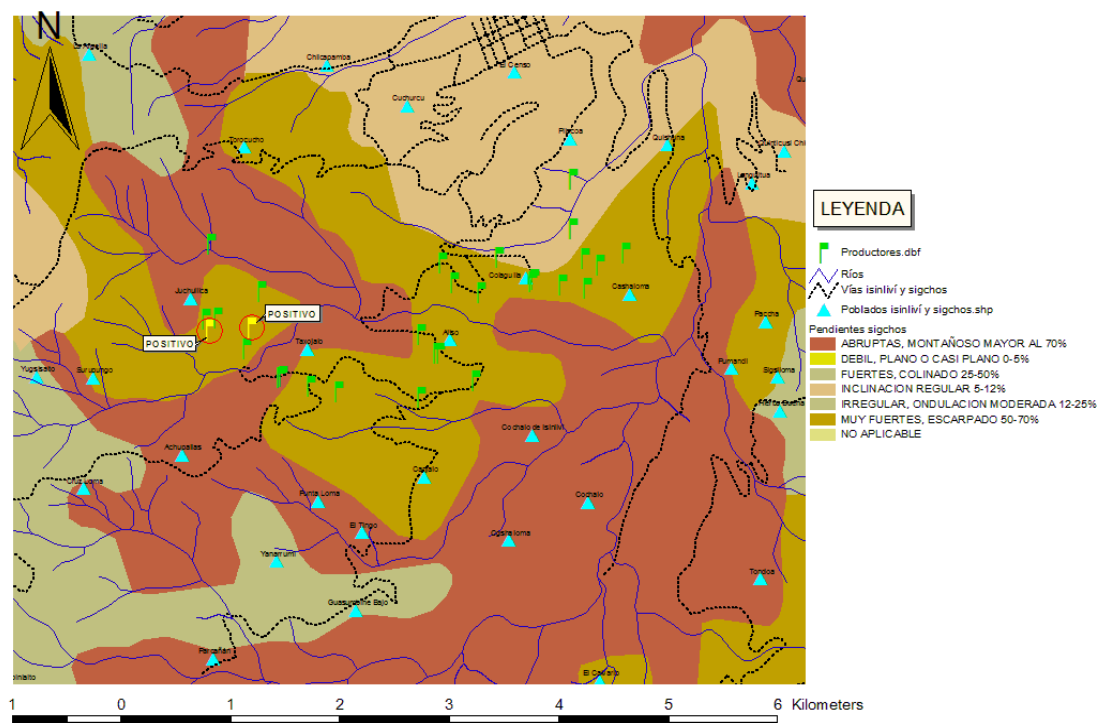


Gráfico 8. Mapa temático de resultados de prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en la comunidad de Taxojaló.

En el análisis de Chi cuadrado ( $X^2$ ) se observa que no existe diferencias significativas al 5% ( $P > 0,05$ ) entre comunidades. Cuadro 15, anexo 2.

Cuadro 15. EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO A LAS COMUNIDADES.

Casos Positivos	Fo	Fe	(Fo – Fe)	(Fo – Fe) <sup>2</sup>	(Fo – Fe) <sup>2</sup> /Fe
Guantualó	0,00	1,92	-1,92	3,70	1,92
Taxojaló	3,85	1,92	1,92	3,70	1,92
Suman	3,85	3,85	0,00	ns	3,85 ns

El resultado de  $X^2$  calculado es de 3,85, el valor tabular con 5 g.l. es de 11,07 (Anexo 2).

Como el valor tabular es mayor al calculado se ratifica la hipótesis nula, la cual dice que, la procedencia no influye en el porcentaje de prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa bovina.

Los resultados obtenidos son menores a los obtenidos por Cangahuamin, R. (2011), en su investigación en la comunidad San Francisco de Toacazo en la provincia de Cotopaxi, donde se reportó el 43% de prevalencia.

Dentro de la comunidad se tiene una prevalencia baja, pero no deja de ser de vital importancia.

Como lo explica Carrizales, H. (2002), donde indica que es una enfermedad que tiene un impacto económico importante en la ganadería, afectando directamente los parámetros productivos y reproductivos, lo que resulta en una disminución de los índices de preñez, parición y destete, además de reducir la producción de leche y carne.

La enfermedad puede ser de rápida diseminación en los animales de las comunidades, esto puede aumentar gradualmente al utilizar los pequeños productores como método de reproducción la monta natural. (Cangahuamin, R. 2011). Encontrándose así susceptibles ante esta enfermedad la gran mayoría de animales de la zona.

El desconocimiento total o parcial de los daños que causan las enfermedades infecciosas, permite que no exista un sistema de control, como sería la aplicación de un calendario sanitario y por ende una adecuada identificación de animales positivos a (IBR) para que estos no sean usados en montas, etc.

Campero (2006), afirma que existen vacunas inactivadas y atenuadas las cuales son efectivas, aunque se debe determinar cuál es la vacuna ideal para cada explotación.

Lo ideal sería usar cepas propias de cada región de un País, ya que la tendencia a mutar está influenciada por varios factores como el clima y altura.

#### **b. De acuerdo al sexo**

De los 98 bovinos analizados, 79 fueron hembras las cuales presentaron 1 caso positivos lo que corresponde al 1,27% de prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina.

En cambio se muestrearon 19 animales machos los cuales presentaron 1 caso positivos, obteniendo una prevalencia del 5,26%. Cuadro 16, gráfico 9.

**Cuadro 16. RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA BOVINA DE ACUERDO AL SEXO, EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.**

	No.	No.	% de
SEXO	Muestreados	Casos Positivos	Prevalencia
Hembras	79	1	1,27
Machos	19	1	5,26
TOTAL	98	2	6,53

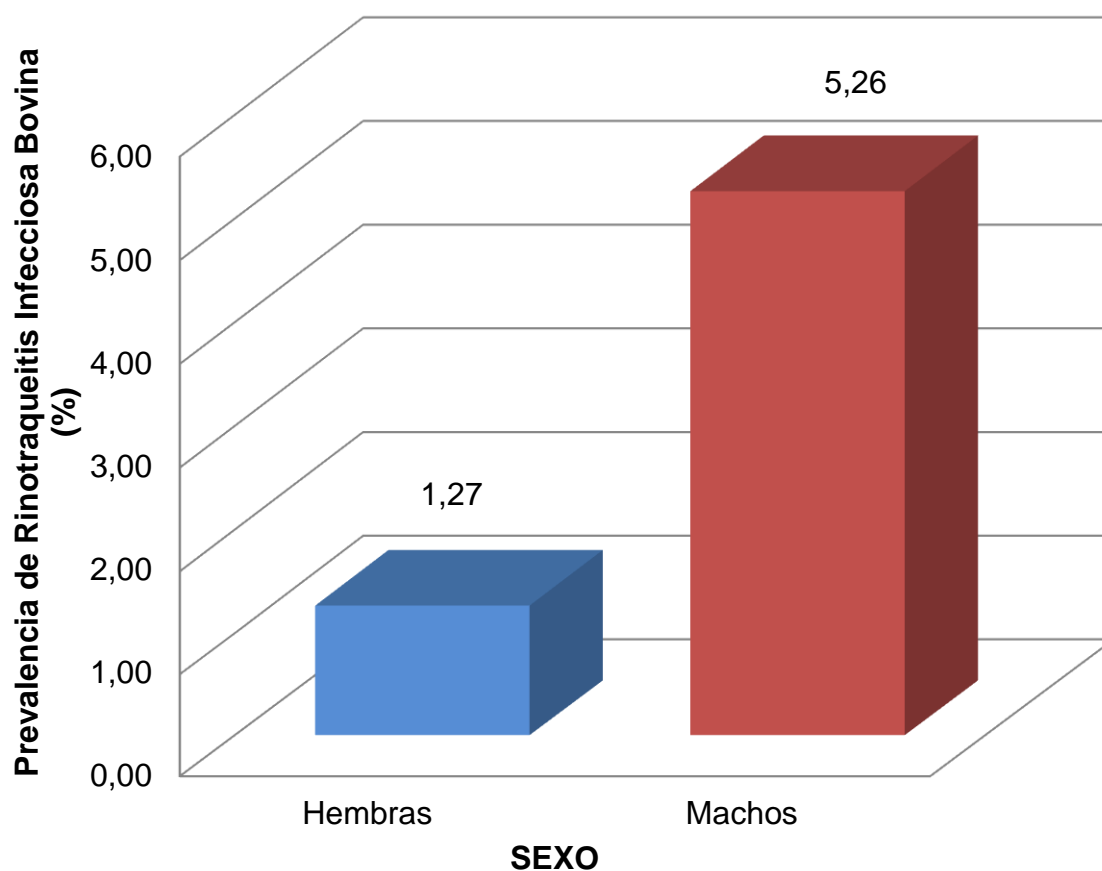


Gráfico 9. Prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa, en bovinos de acuerdo al sexo, en dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.

En el análisis de Chi cuadrado ( $\chi^2$ ) se observa que no existe diferencias significativas al 5% ( $P > 0,05$ ) de acuerdo al sexo. Cuadro 17, anexo 2.

Cuadro 17. EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO AL SEXO.

Casos Positivos	Fo	Fe	(Fo – Fe)	(Fo – Fe) <sup>2</sup>	(Fo – Fe) <sup>2</sup> /Fe
Hembras	1,27	3,26	-2,00	3,99	1,22
Machos	5,26	3,26	2,00	3,99	1,22
Suman	6,53	6,53	0,00	Ns	2,45 ns



El resultado de  $X^2$  calculado es de 2,45, el valor tabular con 5 g.l. es de 11,07 (Anexo 2).

Como el valor tabular es mayor al calculado se ratifica la hipótesis nula, la cual dice que, el sexo de los bovinos no interviene sobre la prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina.

La presente investigación reporta 1 caso positivo tanto para machos como para hembras lo cual concuerdan con lo sostenido por Heid, I. (2006), donde indica que la enfermedad afecta tanto machos como hembras caracterizándose por presentar una amplia variedad de síntomas o signos clínicos, atacando a varios sistemas como el respiratorio, genital, digestivo y nervioso.

En cambio Fernández, S. (2007), en su investigación indica que los toros portadores de la enfermedad se reactivan al momento del apareamiento, existiendo una relación entre el coito y la reactivación de IBR.

Esto puede explicar la alta frecuencia de títulos que se observa en los toros más que las vacas en algunos hatos de engorde más no siendo así en hatos productores de leche.

### **c. De acuerdo a las categorías zootécnicas**

A partir de los 98 bovinos analizados, 19 fueron terneras, 20 vaquillas, 19 vaconas, 21 vacas y 19 machos en donde se determinó el 0% de prevalencia en terneras, vaquillas y vaconas respectivamente, 1 vaca con el 4,76% y 1 macho con el 5,26%. Cuadro 18, gráfico 10.

Cuadro 18. RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA, EN BOVINOS DE ACUERDO A LAS CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.

CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS	No. Muestreados	No. Casos Positivos	(%) de Prevalencia
Terneras	19	0	0,00
Vaquillas	20	0	0,00
Vaonas	19	0	0,00
Vacas	21	1	4,76
Machos	19	1	5,26
TOTAL	98	2	10,03

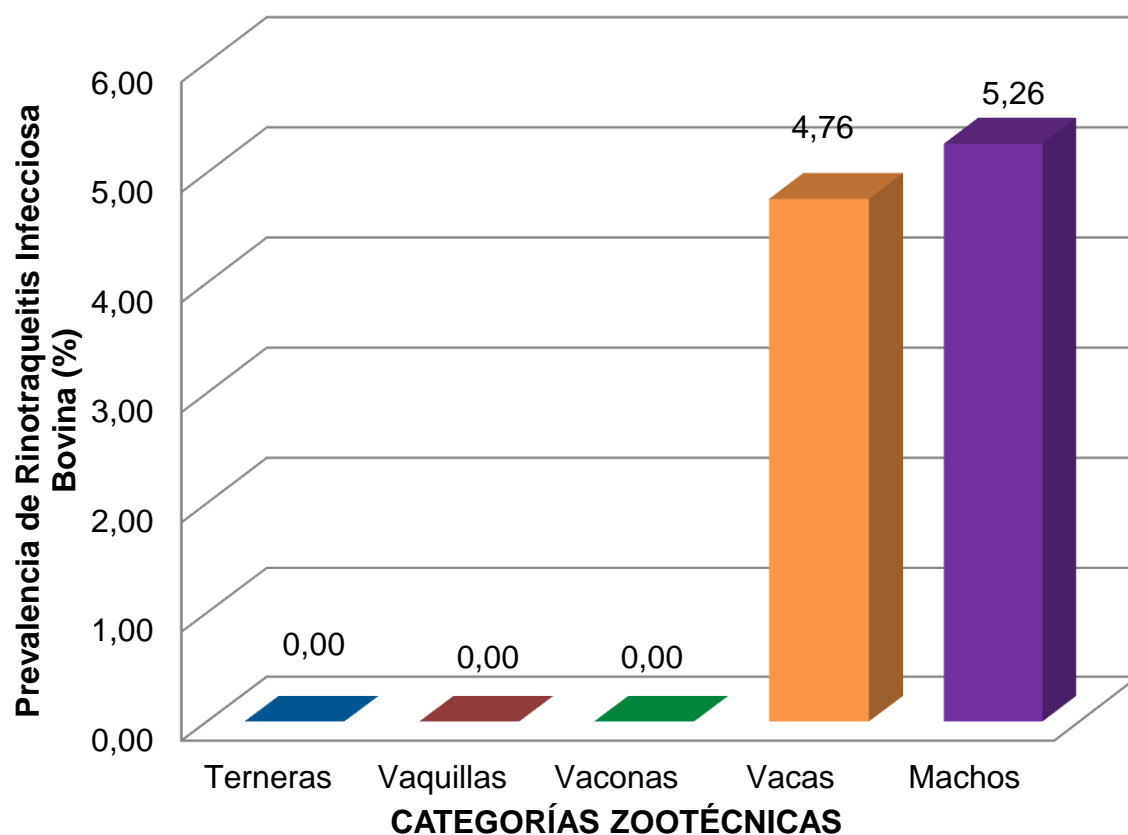


Gráfico 10. Prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa, en bovinos de acuerdo a las categorías zootécnicas, en dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.

En el análisis de Chi cuadrado ( $X^2$ ) se observa que no existe diferencias significativas al 5% ( $P>0,05$ ) de acuerdo a la edad. Cuadro 19, anexo 2.

Cuadro 19. EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO AL SEXO.

Casos Positivos	Fo	Fe	(Fo – Fe)	(Fo – Fe) <sup>2</sup>	(Fo – Fe) <sup>2</sup> /Fe
Terneras	0,00	2,01	-2,01	4,02	2,01
Vaquillas	0,00	2,01	-2,01	4,02	2,01
Vaconas	0,00	2,01	-2,01	4,02	2,01
Vacas	4,76	2,01	2,76	7,60	3,79
Machos	5,26	2,01	3,26	10,62	5,29
Total	10,03	10,03	0,00	Ns	15,10 ns

El resultado de  $X^2$  calculado es de 15,10, el valor tabular con 20 g.l. es de 31,41 (Anexo 1).

Como el valor tabular es mayor al calculado se ratifica la hipótesis nula, la cual dice que, la edad de los bovinos no interviene sobre la prevalencia de la Rinotraqueitis Infecciosa bovina.

Con relación a la edad los animales positivos se encuentran entre las edades desde los 2 años en adelante, relacionando aquello con lo que afirma el IICA. (1.998), que la enfermedad natural se observa principalmente en animales de más de seis meses de edad, quizá por hallarse más expuestos a la infección.

Lo que probablemente puede presumirse que a medida que aumenta la edad la probabilidad de contraer la enfermedad es mayor.

### 3. Prevalencia de Diarrea viral Bovina

#### a. De acuerdo a la comunidad

De los 98 bovinos, 46 procedieron de la comunidad Guantualó donde se presentaron 13 casos positivos y 52 provinieron de la comunidad Taxojaló donde se detectó que existen 17 casos positivos.

Por lo tanto se determinó una prevalencia de Diarrea Viral Bovina del 28,26% para Guantualó y 32,69% para Taxojaló, lo que corresponde a un valor total del 30,48%. Cuadro 20, gráfico 11 y 12.

Cuadro 20. RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE DIARREA VIRAL, EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.

	No.	No. Casos	(%) de
COMUNIDAD	Muestreados	Positivos	Prevalencia
Guantualó	46	13	28,26
Taxojaló	52	17	32,69
TOTAL	98	30	60,95

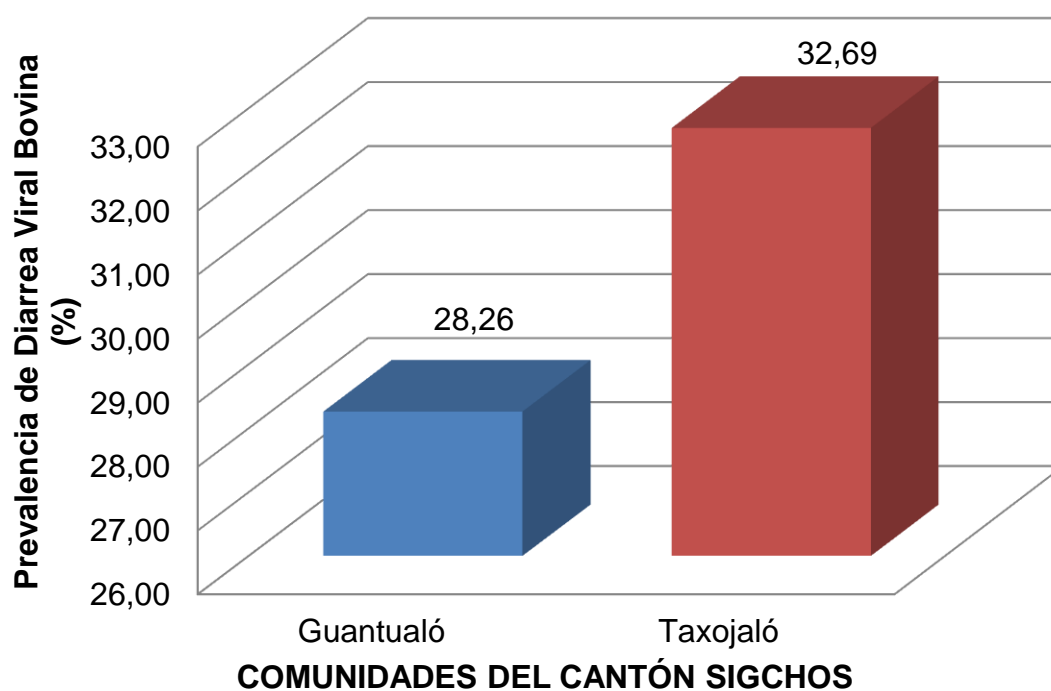


Gráfico 11. Prevalencia de Diarrea Viral, en bovinos de dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.

### PREVALENCIA DVB TAXOJALÓ

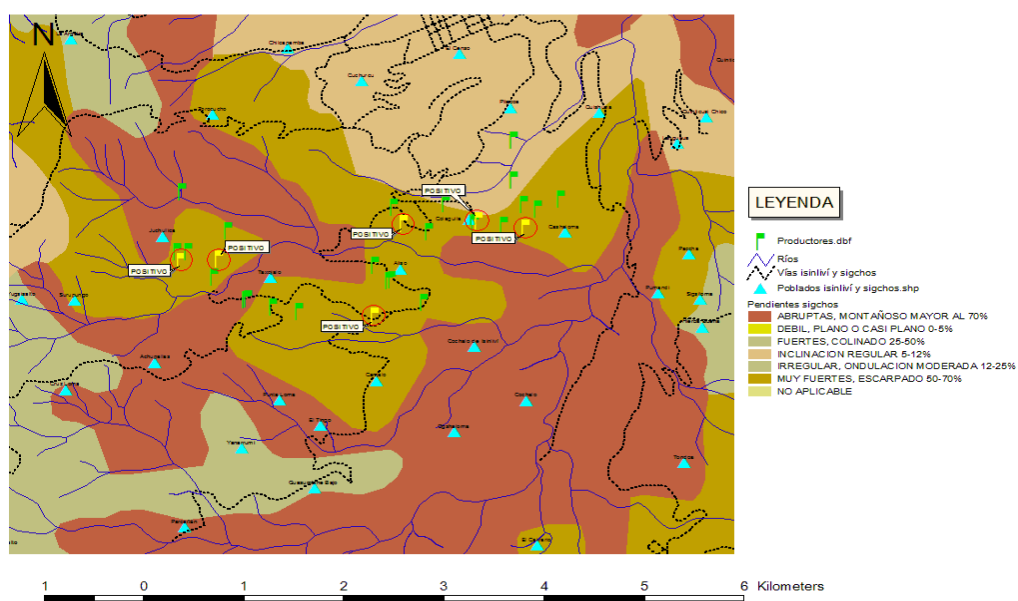


Gráfico 12. Mapa temático de resultados de prevalencia de Diarrea Viral Bovina en la comunidad de Taxojaló.

Como se observa en el gráfico 13, los casos positivos se encuentran cercanos a centros poblados, convirtiéndose en vías de contaminación para otros animales por la movilización diaria de un lugar a otro.

### PREVALENCIA DVB GUANTUALÓ

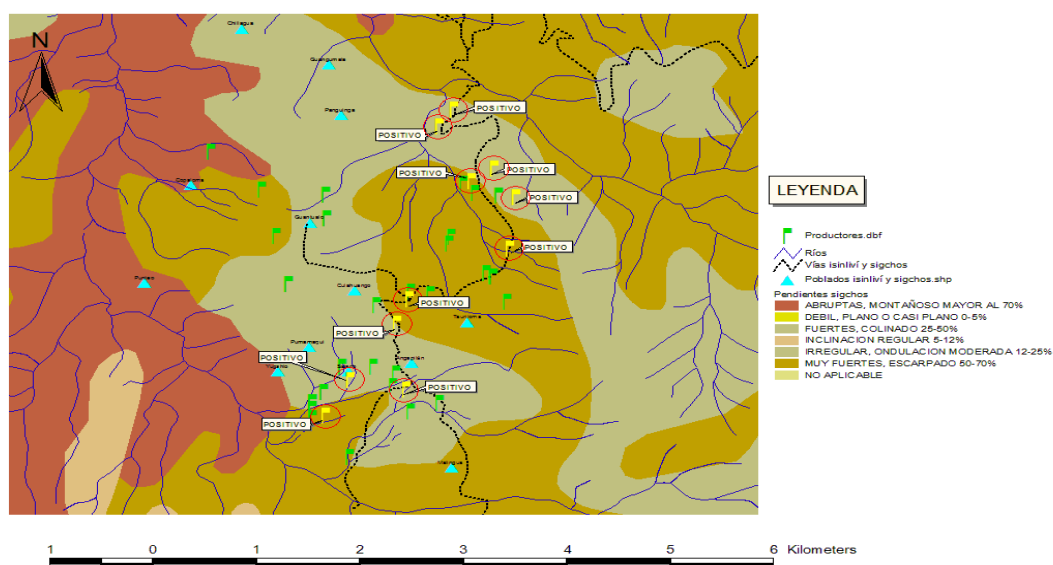


Gráfico 13. Mapa temático de resultados de prevalencia de Diarrea Viral Bovina en la comunidad de Guantualó.

En el análisis de Chi cuadrado ( $X^2$ ) se observa que no existe diferencias significativas al 5% ( $P > 0,05$ ) entre comunidades. Cuadro 21, anexo 3.

Cuadro 21. EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO A LAS COMUNIDADES.

Casos Positivos	Fo	Fe	(Fo – Fe)	(Fo – Fe) <sup>2</sup>	(Fo – Fe) <sup>2</sup> /Fe
Guantualó	28,26	30,48	-2,22	4,91	0,16
Taxojaló	32,69	30,48	2,22	4,91	0,16
Suman	60,95	60,95	0,00	Ns	0,32 ns

El resultado de  $X^2$  calculado es de 0,32, el valor tabular con 5 g.l. es de 11,07 (Anexo 3).

Como el valor tabular es mayor al calculado se ratifica la hipótesis nula, la cual dice que, la procedencia no influye en el porcentaje de prevalencia de Diarrea Viral bovina.

Se puede apreciar que el porcentaje de prevalencia de Diarrea Viral Bovina (DVB), es alto con un 30,48 %, es por esto que Rivera, H. y Benito, A. (2004), afirman que este virus es responsable de ocasionar un amplio rango de manifestaciones clínicas y lesiones, siendo los trastornos reproductivos los de mayor impacto económico.

Dentro de las pérdidas económicas de esta enfermedad, se hallan: infertilidad, muerte embrionaria, reabsorción, momificación o aborto en las hembras adultas.

La alta prevalencia de la enfermedad dentro de las comunidades una vez más viene de la mano del poco conocimiento de los comuneros, sobre la diversidad de problemas reproductivos que afectan sus hatos lo que conlleva a que no logren identificar a los animales que se encuentran enfermos, causando un aumento en el intervalo de partos, tasa de servicios, pérdidas económicas y baja rentabilidad. (Cangahuamin, R. (2011).

Los resultados obtenidos son menores a los obtenidos por Cangahuamin, R. (2011), en su investigación realizada en la comunidad San Francisco de Toacazo donde el 14% de los animales muestreados marcaron negativo en las pruebas de laboratorio para Diarrea Viral Bovina (DVB) mediante ELISA competitivo, y el 86% obtuvo un resultado serológico positivo.

Por otra parte los datos obtenidos en el presente estudio evidencian que el Virus de Diarrea Viral Bovino (VDVB) está moderadamente difundido en el ganado bovino de las comunidades del cantón Sigchos, y su rol podría ser el de un punto

de infección primario en la ocurrencia de problemas respiratorios, infertilidad, entre otros, pero podría estar siendo confundido con otros problemas, como desnutrición, parasitosis, entre otros.

#### **b. De acuerdo al sexo**

A partir de los 98 bovinos muestreados, 79 fueron hembras las que presentaron 27 casos positivos lo que corresponde al 34,18% de prevalencia de Diarrea Viral Bovina.

En cambio se muestrearon 19 animales machos los cuales presentaron 3 casos positivos, obteniendo una prevalencia del 15,79%. Cuadro 22, gráfico 14.

**Cuadro 22. RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE DIARREA VIRAL, EN BOVINOS DE ACUERDO AL SEXO EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.**

	No.	No.	% de
SEXO	Muestreados	Casos Positivos	Prevalencia
Hembras	79	27	34,18
Machos	19	3	15,79
TOTAL	98	30	49,97



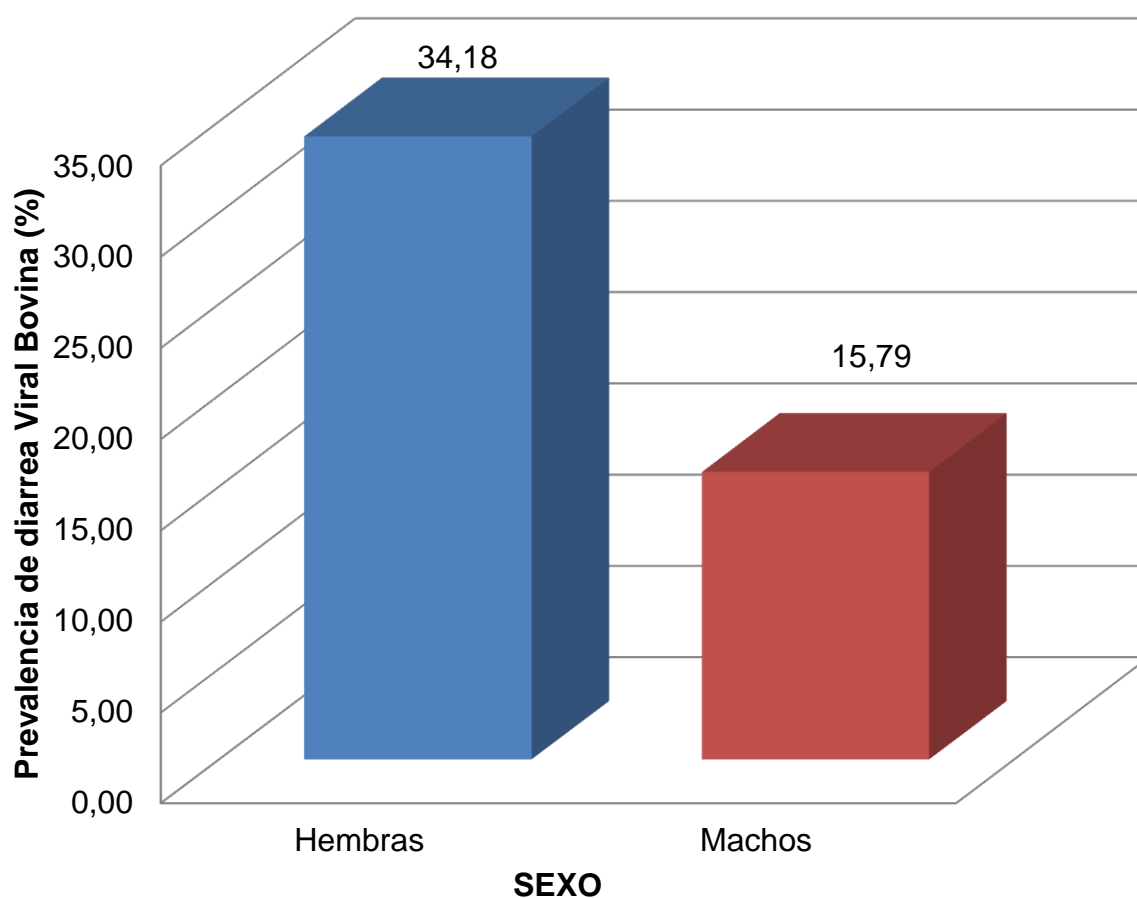


Gráfico 14. Prevalencia de Diarrea Viral, en bovinos de acuerdo al sexo en dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.

En el análisis de Chi cuadrado ( $X^2$ ) se observa que no existe diferencias significativas al 5% ( $P>0,05$ ) de acuerdo al sexo. Cuadro 23, anexo 3.

Cuadro 23. EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO AL SEXO.

Casos Positivos	Fo	Fe	(Fo – Fe)	(Fo – Fe) <sup>2</sup>	(Fo – Fe) <sup>2</sup> /Fe
Hembras	34,18	24,98	9,19	84,53	3,38
Machos	15,79	24,98	-9,19	84,53	3,38
Suman	49,97	49,97	0,00	ns	6,77 ns

El resultado de  $X^2$  calculado es de 6,77, el valor tabular con 5 g.l. es de 11,07 (Anexo 3). Como el valor tabular es mayor al calculado se ratifica la hipótesis nula, la cual dice que, el sexo de los bovinos no interviene sobre la prevalencia de Diarrea Viral bovina.

Jara, D. (2008), en su investigación realizada en la ciudad de Loja reporta la prevalencia de DVB en base al género, poniendo de manifiesto que los machos tienen mayor prevalencia (10,90%) frente a las hembras (5,18%), en la investigación se observa en cambio que las hembras tienen un mayor porcentaje con un 34,18%, esto puede suceder ya que la mayor parte de las muestras de suero fueron de hembras debido a la conformación de los hatos lecheros de los pequeños productores, convirtiendo así los machos en portadores asintomáticos de la enfermedad y fuente de infección.

Morán, C. (2006), por su parte afirma que los toros con infección transitoria pueden transmitir el virus a través del semen, pero no son considerados de gran importancia como transmisores de la infección dado que el virus se encuentra en bajas concentraciones y durante un breve período.

Los datos obtenidos se relacionan con lo que explica Cangahuamin, R. (2011), al ser una de las principales formas de diseminación de la enfermedad la de transmisión sexual, esto tiene correlación al método de reproducción utilizado en las comunidades la cual es la monta natural, generando que la diseminación de la enfermedad crezca.

### **c. De acuerdo a las categorías zootécnicas**

En el presente estudio se analizó 98 bovinos de los cuales, 19 fueron terneras, 20 vaquillas, 19 vaconas, 21 vacas y 19 machos en donde se determinó 7 casos positivos en terneras con un 36,84% de prevalencia, 6 vaquillas con el 30%, 7 vaconas con el 36,84%, 7 vacas con el 33,33% y 7 machos con el 15,79%. Cuadro 24, gráfico 15.

Cuadro 24. RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE DIARREA VIRAL, EN BOVINOS DE ACUERDO A LAS CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.

CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS	No. Muestreados	No. Casos Positivos	(%) de Prevalencia
Terneras	19	7	36,84
Vaquillas	20	6	30,00
Vaonas	19	7	36,84
Vacas	21	7	33,33
Machos	19	3	15,79
TOTAL	98	30	152,81

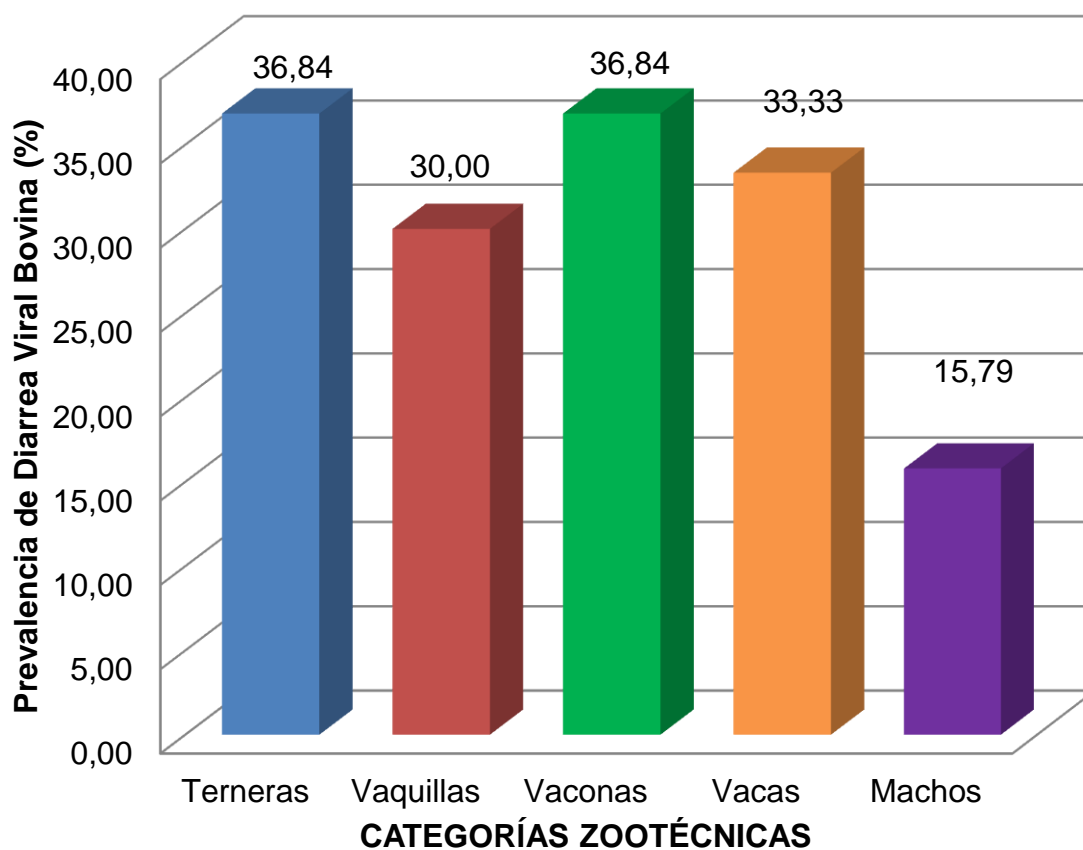


Gráfico 15. Prevalencia de Diarrea Viral, en bovinos de acuerdo a las categorías zootécnicas en dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.

En el análisis de Chi cuadrado ( $X^2$ ) se observa que no existe diferencias significativas al 5% ( $P>0,05$ ) de acuerdo a la edad. Cuadro 25, anexo 3.

Cuadro 25. EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO A LAS CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS.

Casos Positivos	Fo	Fe	(Fo – Fe)	(Fo – Fe) <sup>2</sup>	(Fo – Fe) <sup>2</sup> /Fe
Terneritas	36,84	30,56	6,28	39,45	1,29
Vaquillas	30,00	30,56	-0,56	0,32	0,01
Vaconas	36,84	30,56	6,28	39,45	1,29
Vacas	33,33	30,56	2,77	7,68	0,25
Machos	15,79	30,56	-14,77	218,21	7,14
Total	152,81	152,81	0,00	Ns	9,98 ns

El resultado de  $X^2$  calculado es de 9,98, el valor tabular con 20 g.l. es de 31,41 (Anexo 3).

Como el valor tabular es mayor al calculado se ratifica la hipótesis nula, la cual dice que, la edad de los bovinos no interviene sobre la prevalencia de Diarrea Viral bovina.

Jara, D. (2008), en su investigación realizada en la ciudad de Loja reporta la prevalencia de DVB por edades, donde existe una mayor prevalencia de la misma en animales desde los 1 a los 4 años, sin descartar la presencia en animales con mayor o menor edad, hay que recalcar que animales de hasta 6 meses de edad pueden ser positivos por anticuerpos maternos.

Herrera, A. (2009), reportó en su investigación realizada en Lima-Perú que la mayor prevalencia se detectó en bovinos mayores a 12 meses.

El presente resultado también es similar a lo obtenido por Ferrari, et al. (1999) quienes detectaron una seroprevalencia del 31.4%, en animales mayores a 1 año.

La mayor prevalencia del VDVB observado en animales de más edad es debido a que el VDVB induce altos niveles de anticuerpos que persisten por largo tiempo para luego declinar en forma lenta (Brownlie, 1991; Fredriksen, O. 1999).

#### 4. Prevalencia de Neosporosis (*Neospora caninum*)

##### a. De acuerdo a la comunidad

A partir de un estrato de 98 bovinos, 46 procedieron de la comunidad Guantualó con la presencia de 7 casos positivos y 52 provinieron de la comunidad Taxojaló presentándose 12 casos positivos. Por lo tanto se determinó una prevalencia de Neosporosis del 15,22% para Guantualó y 23,08% para Taxojaló, lo que corresponde a un valor total del 19,15%. Cuadro 26, gráfico 16, 17 y 18.

Cuadro 26. RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE NEOSPOROSIS (*Neospora caninum*), EN BOVINOS EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.

COMUNIDAD	No. Muestreados	No. Casos Positivos	(%) de Prevalencia
Guantualó	46	7	15,22
Taxojaló	52	12	23,08
TOTAL	98	19	38,29

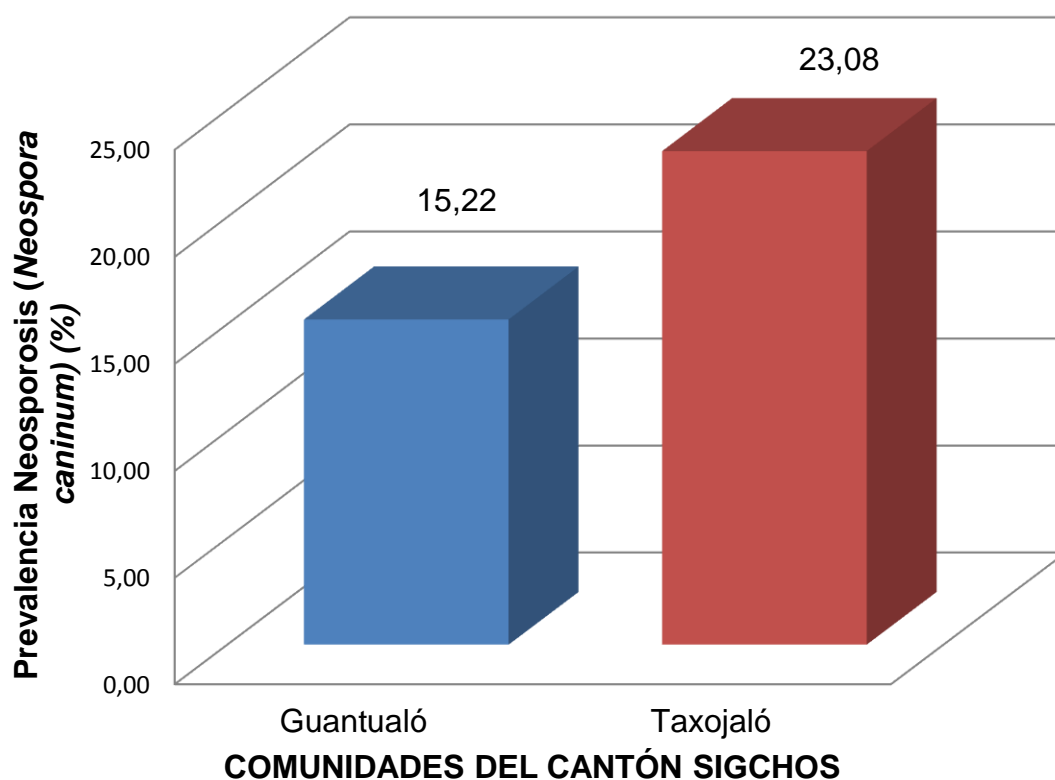


Gráfico 16. Prevalencia de Neosporosis (*Neospora caninum*), en bovinos de dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.

## PREVALENCIA NEOSPOROSIS TAXOJALÓ

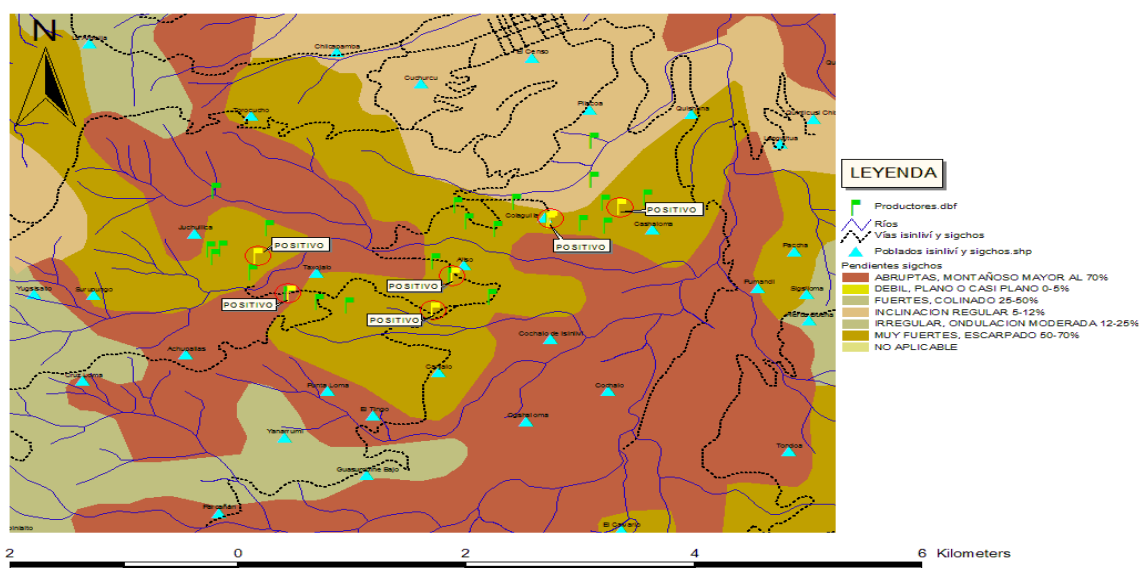


Gráfico 17. Mapa temático de resultados de prevalencia de Neosporosis Bovina (*Neospora caninum*), en la comunidad de Taxojaló.

## PREVALENCIA DE NEOSPOROSIS EN GUANTUALÓ

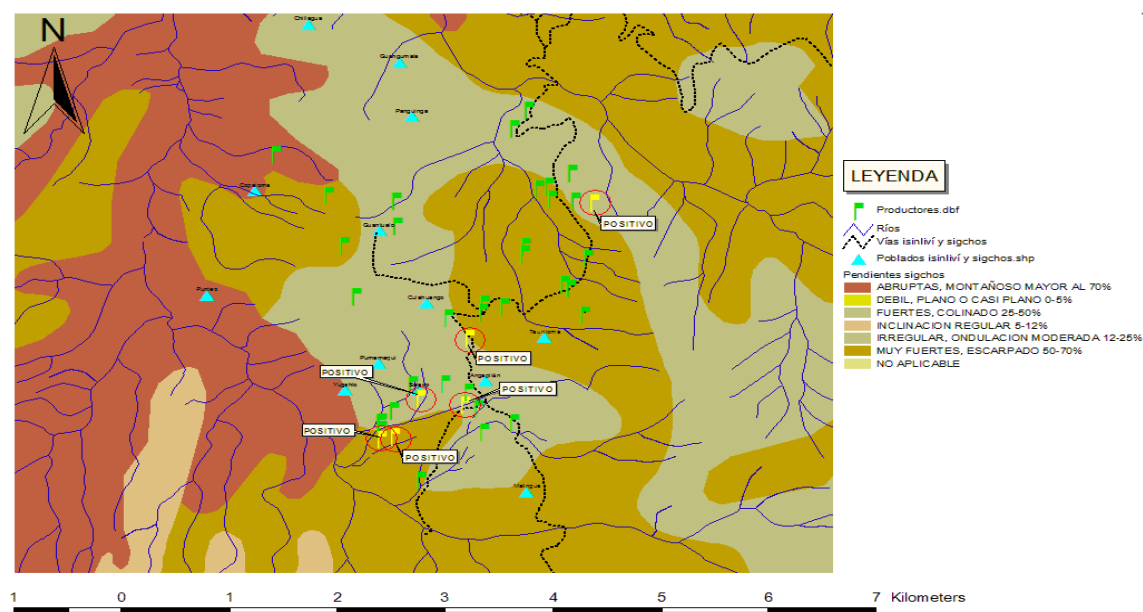


Gráfico 18. Mapa temático de resultados de prevalencia de Neosporosis Bovina (*Neospora caninum*), en la comunidad de Guantualó.

En el análisis de Chi cuadrado ( $X^2$ ) se observa que no existe diferencias significativas al 5% ( $P>0,05$ ) entre comunidades. Cuadro 27, anexo 4.

Cuadro 27. EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO A LAS COMUNIDADES.

Casos Positivos	Fo	Fe	(Fo – Fe)	(Fo – Fe) <sup>2</sup>	(Fo – Fe) <sup>2</sup> /Fe
Guantualó	15,22	19,15	-3,93	15,44	0,81
Taxojaló	23,08	19,15	3,93	15,44	0,81
Suman	38,29	38,29	0,00	Ns	1,61 ns

El resultado de  $X^2$  calculado es de 1,61, el valor tabular con 5 g.l. es de 11,07 (Anexo 4).

Como el valor tabular es mayor al calculado se ratifica la hipótesis nula, la cual dice que, la procedencia no influye en el porcentaje de prevalencia de Neosporosis.

La prevalencia reportada en la presente investigación es del 19,15% esto se encuentra correlacionado con lo encontrado por Puray y col., (2006) donde indican que la prevalencia de Neosporosis en el país varía del 12% al 40%.

Siendo así Cajamarca, M. y Reyes, C. (2012) en su investigación realizada en 13 haciendas ganaderas en Machachi, cantón Mejía, en la cual se determinó que de 145 muestras sanguíneas, 27 bovinos son positivos a Neosporosis que representa el 18,6% y 118 bovinos son negativos a Neosporosis que representa al 81,4%, por medio de la técnica ELISA.

Los datos arrojados por la investigación son similares a los encontrados en dicho estudio, ya que se realiza un diagnóstico a nivel de comunidades donde se tiene un mayor riesgo de transmisión de la enfermedad, que claramente se puede notar con los datos.

Esto sucede por no contar con un calendario de vacunación y desparasitación adecuadas a diferencia de las haciendas ganaderas que son objeto de su análisis.

Es así que Dubey, I. (2003), aduce que a nivel mundial coinciden que la neosporosis es provocada por un parásito unicelular, llamado *Neospora caninum*, y tiene como hospedador definitivo al perro, mismo que elimina ooquistes a través de sus heces, contaminando los pastos, alimentos, agua y de esta manera, los bovinos adquieren el parásito por vía oral.



La prevalencia encontrada del 19,15% a nivel de las comunidades, es de atención importante para obtener el ideal desenvolvimiento reproductivo de los animales.

Aunque una vez más el total desconocimiento de los pequeños productores sobre la enfermedad y los síntomas; los cuales puede desencadenar abortos, principalmente en el segundo tercio, y de la misma manera la mayoría de las crías nacidas, sufren inconvenientes para obtener buenas ganancias de peso vivo y de desarrollar un tamaño corporal adecuado.

#### **b. De acuerdo al sexo**

En el presente estudio se analizó 98 bovinos de los cuales, 79 fueron hembras las que presentaron 15 casos positivos lo que corresponde al 18,99% de prevalencia de Neosporosis.

En cambio se muestrearon 19 animales machos los cuales presentaron 4 casos positivos, obteniendo una prevalencia del 21,05 %. Cuadro 28, gráfico 19.

**Cuadro 28. RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE NEOSPOROSIS (*Neospora caninum*), EN BOVINOS DE ACUERDO AL SEXO EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.**

	No.	No.	% de
SEXO	Muestreados	Casos Positivos	Prevalencia
Hembras	79	15	18,99
Machos	19	4	21,05
TOTAL	98	19	40,04

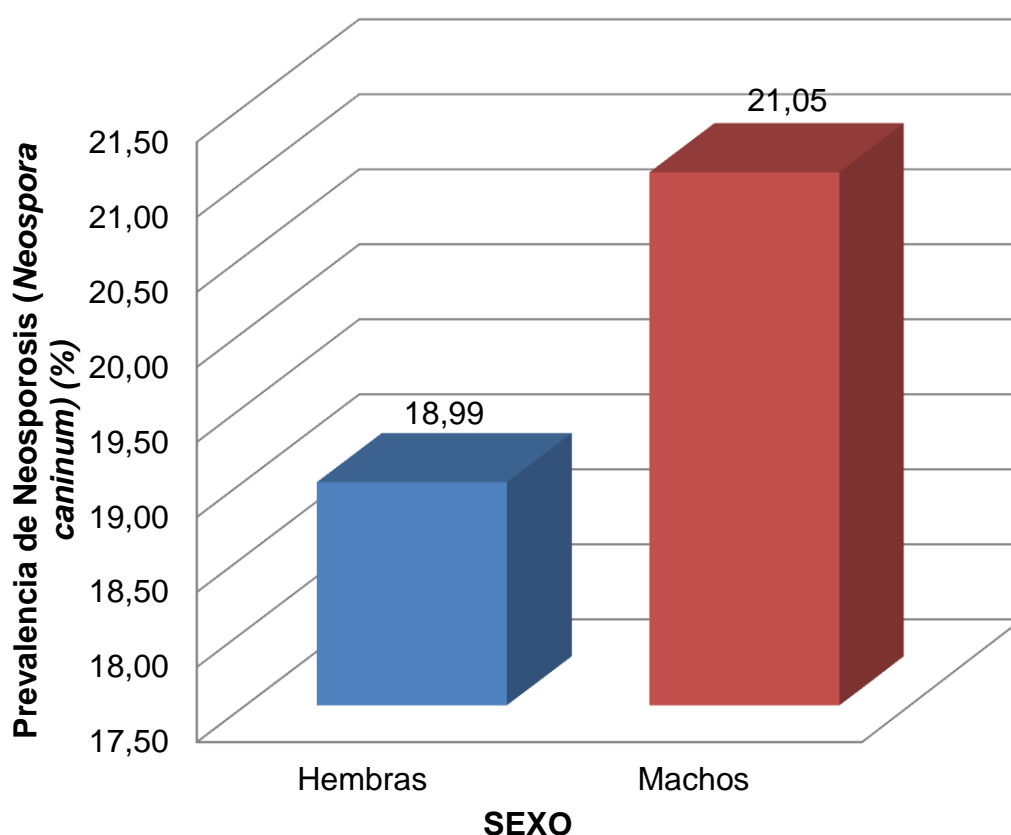


Gráfico 19. Prevalencia de Neosporosis (*Neospora caninum*), en bovinos de acuerdo al sexo en dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.

En el análisis de Chi cuadrado ( $X^2$ ) se observa que no existe diferencias significativas al 5% ( $P>0,05$ ) de acuerdo al sexo. Cuadro 29, anexo 4.

Cuadro 29. EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO AL SEXO.

Casos Positivos	Fo	Fe	(Fo – Fe)	(Fo – Fe) <sup>2</sup>	(Fo – Fe) <sup>2</sup> /Fe
Hembras	18,99	20,02	-1,03	1,07	0,05
Machos	21,05	20,02	1,03	1,07	0,05
Suman	40,04	40,04	0,00	ns	0,11 ns

El resultado de  $X^2$  calculado es de 0,11, el valor tabular con 5 g.l. es de 11,07 (Anexo 4).

Como el valor tabular es mayor al calculado se ratifica la hipótesis nula, la cual dice que, el sexo de los bovinos no interviene sobre la prevalencia de Neosporosis.

Por su parte Cangahuamin, R. (2011), en su investigación llevada a cabo en la comunidad San Francisco de Toacazo en la provincia de Cotopaxi., donde el 5% de hembras muestreadas marcaron positivo en el examen para Neospora mediante ELISA competitivo, mientras que el 95%, fueron resultados negativos, siendo estos menores a los resultados obtenidos.

Las hembras presentan mayor prevalencia que los machos encontrándose correlacionado con lo que manifiesta Da Silva, E. (2006), donde explica que el rol epidemiológico de los toros en la enfermedad no es bien conocido. No se ha comprobado la transmisión horizontal natural por medio del semen.

Siendo así Radostitis, B. (2002) quien aduce que la infección congénita es la principal forma de transmisión y el responsable de la prevalencia de neosporosis en un hato ganadero. Las terneras nacidas de vacas con infección congénita presentan a su vez infección congénita y se supone que esta infección persiste toda la vida del bovino.

### **c. De acuerdo a las categorías zootécnicas**

De un total de 98 bovinos muestreados, 19 fueron terneras, 20 vaquillas, 19 vaconas, 21 vacas y 19 machos, en donde se determinó 4 casos positivos en terneras con un 21,05% de prevalencia, 0% en vaquillas, 3 vaconas con el 15,79%, 8 vacas con el 38,10 % y 4 machos con 21,05%. Cuadro 30, gráfico 20.

Cuadro 30. RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE NEOSPOROSIS (*Neospora caninum*), EN BOVINOS DE ACUERDO A LAS CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.

CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS	No. Muestreados	No. Casos Positivos	(%) de Prevalencia
Terneras	19	4	21,05
Vaquillas	20	0	0,00
Vaonas	19	3	15,79
Vacas	21	8	38,10
Machos	19	4	21,05
TOTAL	98	19	95,99

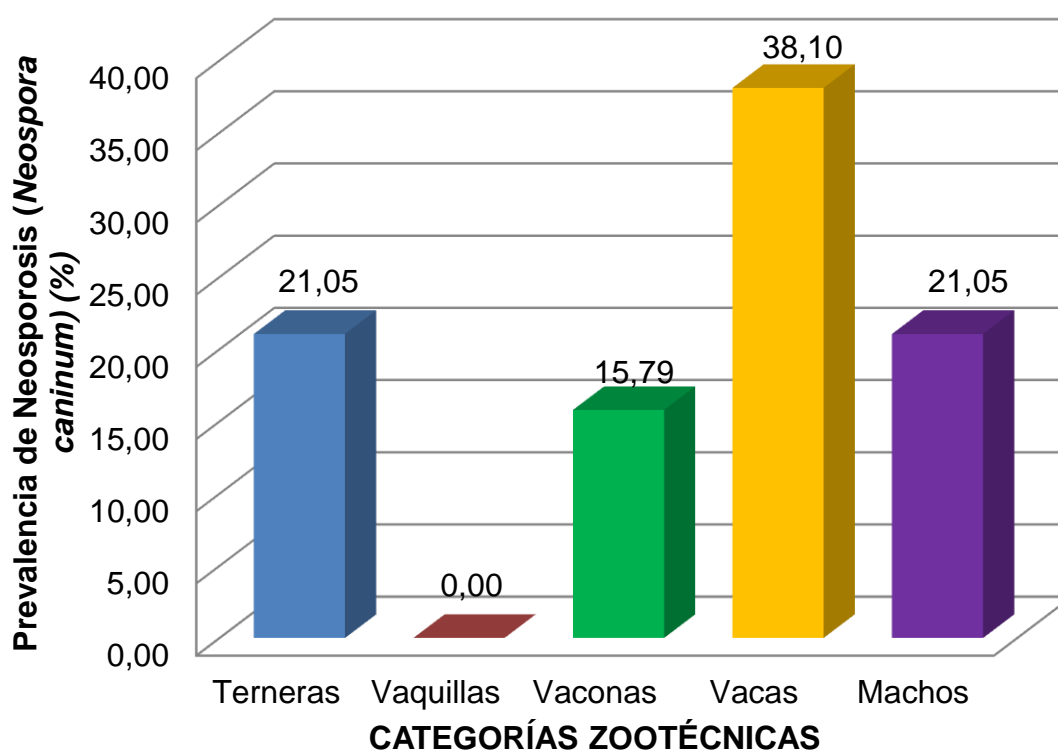


Gráfico 20. Prevalencia de Neosporosis (*Neospora caninum*), en bovinos de acuerdo a las categorías zootécnicas en dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.

En el análisis de Chi cuadrado ( $X^2$ ) se observa que existe diferencias significativas al 5% ( $P < 0,05$ ) de acuerdo al sexo. Cuadro 31, anexo 4.

Cuadro 31. EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO A LAS CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS.

Casos Positivos	Fo	Fe	(Fo – Fe)	(Fo – Fe) <sup>2</sup>	(Fo – Fe) <sup>2</sup> /Fe
Terneras	21,05	19,20	1,85	3,44	0,18
Vaquillas	0,00	19,20	-19,20	368,56	19,20
Vaconas	15,79	19,20	-3,41	11,62	0,61
Vacas	38,10	19,20	18,90	357,11	18,60
Machos	21,05	19,20	1,85	3,44	0,18
Total	95,99	95,99	0,00	**	38,76**

El resultado de  $X^2$  calculado es de 38,76, el valor tabular con 20 g.l. es de 31,41 (Anexo 4).

Como el valor tabular es menor al calculado se ratifica la hipótesis alternativa, la cual dice que, la edad de los bovinos interviene sobre la prevalencia de Neosporosis.

La prevalencia es mayor en vacas con un 38,10%, resultado que se relaciona con lo manifestado por Campero, C. (2006), en la cual indica que la infección de una vaca preñada puede reactivarse por influencias hormonales e inmunológicas ya que el microorganismo tiene predilección por el epitelio corial fetal y por los vasos sanguíneos de la placenta.

El medio ambiente hormonal de la hembra preñada favorece la reactivación y transmisión vertical del parásito a su descendencia motivado probablemente, por un descenso de la progesterona y un aumento relativo de los estrógenos durante la gestación.

## 5. Prevalencia de Tuberculosis Bovina (*Mycobacterium tuberculosis*)

### a. De acuerdo a la comunidad

De un total de 98 bovinos, 46 procedieron de la comunidad Guantualó y 52 provinieron de la comunidad Taxojaló, determinándose una prevalencia de Tuberculosis Bovina del 0% para Guantualó y Taxojaló respectivamente. Cuadro 32, gráfico 21.

Cuadro 32. RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS (*Mycobacterium tuberculosis*), EN BOVINOS EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.

	No.	No. Casos	(%) de
COMUNIDAD	Muestreados	Positivos	Prevalencia
Guantualó	46	0	0,00
Taxojaló	52	0	0,00
TOTAL	98	0	0,00

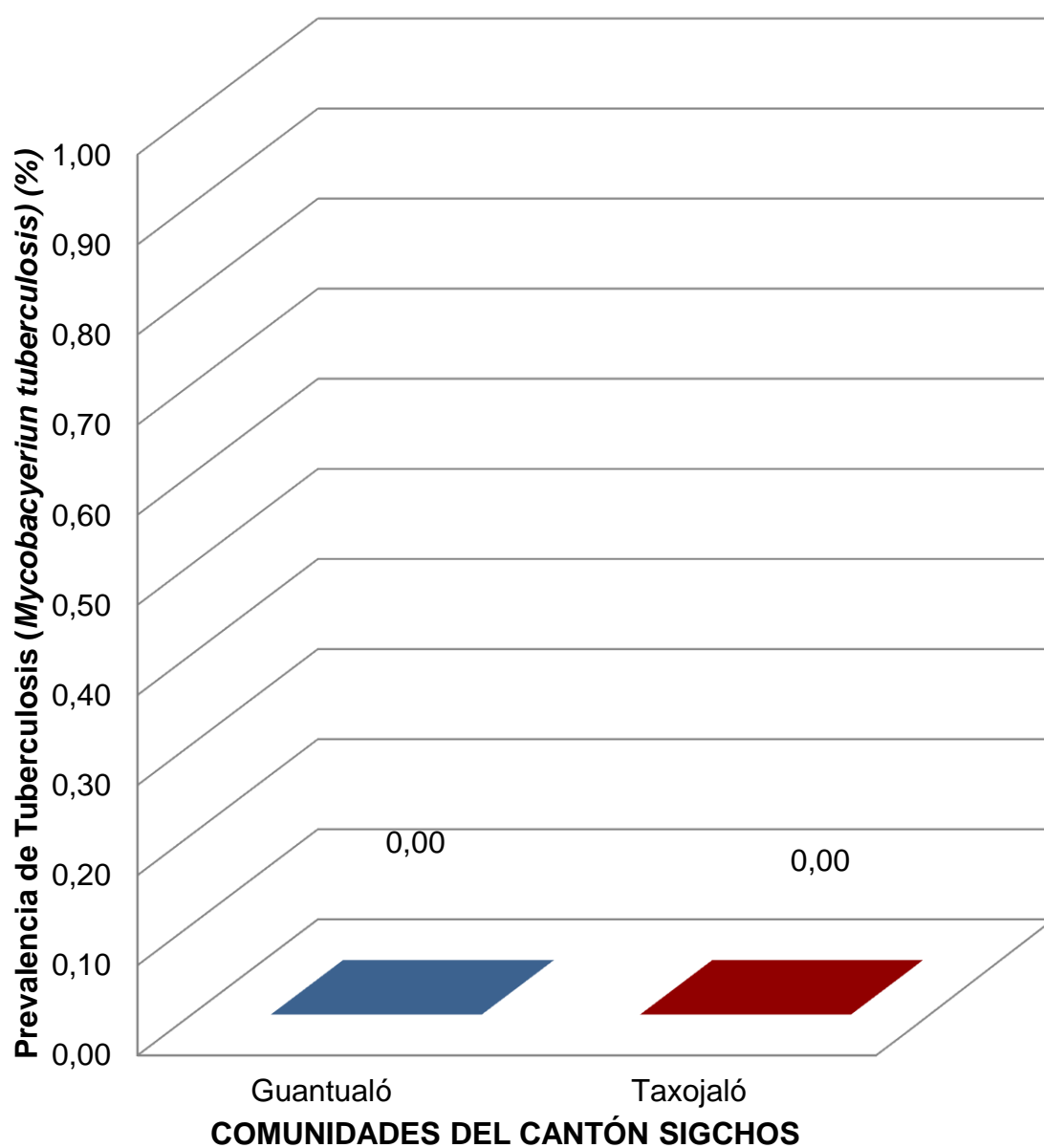


Gráfico 21. Prevalencia de Tuberculosis (*Mycobacterium tuberculosis*), en bovinos de dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.

En el análisis de Chi cuadrado ( $X^2$ ) se observa que no existe diferencias significativas al 5% ( $P>0,05$ ) entre comunidades. Cuadro 33, anexo 5.

Cuadro 33. EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO A LAS COMUNIDADES.

Casos Positivos	Fo	Fe	(Fo – Fe)	(Fo – Fe) <sup>2</sup>	(Fo – Fe) <sup>2</sup> /Fe
Guantualó	100,00	100,00	0,00	0,00	0,00
Taxojaló	100,00	100,00	0,00	0,00	0,00
Suman	200,00	200,00	0,00	ns	0,00 ns

El resultado de  $X^2$  calculado es de 0,00, el valor tabular con 5 g.l. es de 11,07 (Anexo 5).

Como el valor tabular es mayor al calculado se ratifica la hipótesis nula, la cual dice que, la procedencia no influye en el porcentaje de prevalencia de Tuberculosis bovina.

Según otras investigaciones en trabajos de prevalencia realizados en hatos lecheros principalmente de la Sierra arrojan porcentajes de entre el 0,5 al 4 %, cifras consideradas como lo reporto Edifarm. (2004). Investigaciones realizadas en la Costa ecuatoriana han arrojado prevalencias del 3 %, aunque se ha encontrado en el cantón Naranjal una prevalencia del 5,6 % Moncada, (2003).

Guamán, M. (2012), en su investigación realizada en comunidades de la provincia de Chimborazo determinó que la incidencia de tuberculosis bovina de acuerdo a su lugar de procedencia Tunshi San Ignacio, Tunshi San Javier, Molobog y la Estación Experimental Tunshi Politécnica, en la comunidad de Molobog se evidenció un macho adulto y una hembra joven como reactor positivo para la prueba de tuberculina pliegue ano-caudal, que corresponde a un 3,17% del total de la muestra que fueron 63 bovinos.



Además en la Estación Experimental Tunshi Politécnica se detectó positiva una hembra adulta que representa el 7,69% del total de animales.

Por otra parte Herrera, E. (2011), en su investigación realizada en Otavalo muestra relaciones bajas que es de 7,57% los animales en estudio fueron 66 animales, en la cual se determinó como factor de riesgo la introducción de animales constantemente por parte de la hacienda.

Estudio similar realizado en la universidad de las Américas en Otavalo por Verdesoto, V. (2003), que es de 2,43% aunque es necesario tomar en cuenta que el número de animales en estudio fue de 3005 animales.

#### **b. De acuerdo al sexo**

De un total de 98 bovinos muestreados, 79 fueron hembras y 19 fueron machos, determinándose una prevalencia de Tuberculosis bovina del 0 % para hembras y machos respectivamente. Cuadro 34, gráfico 22.

Cuadro 34. RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS (*Mycobacterium tuberculosis*), EN BOVINOS DE ACUERDO AL SEXO EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.

	No.	No.	% de
SEXO	Muestreados	Casos Positivos	Prevalencia
Hembras	79	0	0,00
Machos	19	0	0,00
TOTAL	98	0	0,00

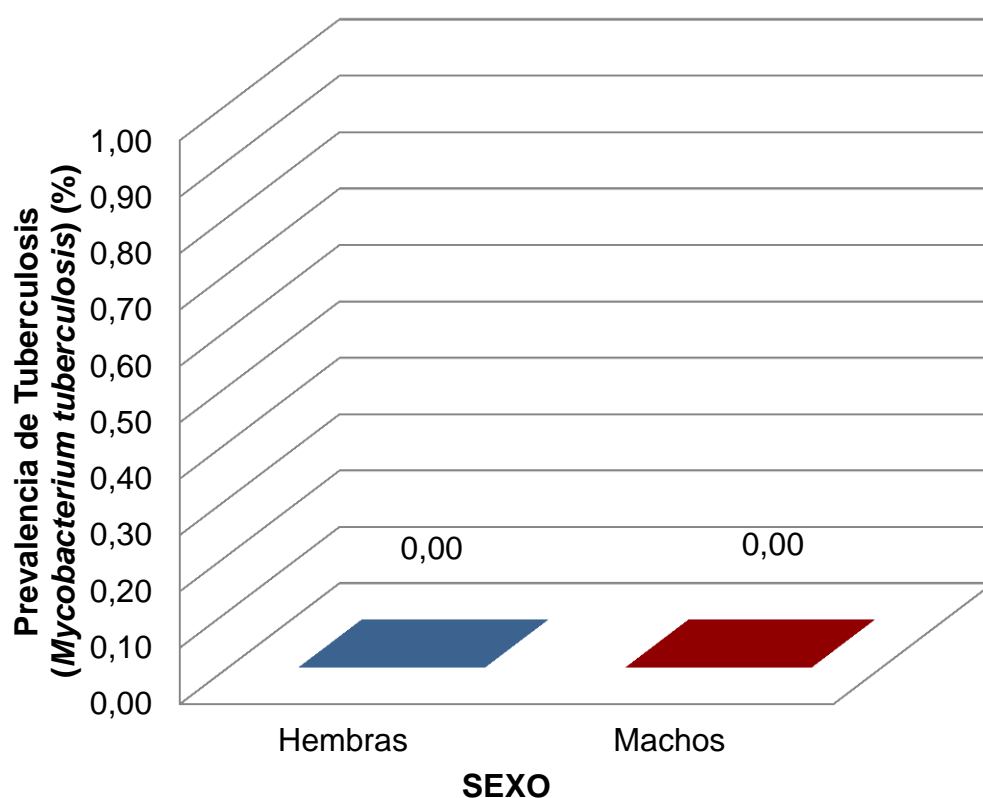


Gráfico 22. Prevalencia de Tuberculosis (*Mycobacterium tuberculosis*), en bovinos de acuerdo al sexo en dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.

En el análisis de Chi cuadrado ( $X^2$ ) se observa que no existe diferencias significativas al 5% ( $P > 0,05$ ) de acuerdo al sexo. Cuadro 35, anexo 5.

Cuadro 35. EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO A LAS COMUNIDADES.

Casos Positivos	Fo	Fe	(Fo – Fe)	(Fo – Fe) <sup>2</sup>	(Fo – Fe) <sup>2</sup> /Fe
Guantualó	100,00	100,00	0,00	0,00	0,00
Taxojaló	100,00	100,00	0,00	0,00	0,00
Suman	200,00	200,00	0,00	Ns	0,00 ns

El resultado de  $X^2$  calculado es de 0,00, el valor tabular con 5 g.l. es de 11,07 (Anexo 5).

Como el valor tabular es mayor al calculado se ratifica la hipótesis nula, la cual dice que, el sexo no interviene en la prevalencia de Tuberculosis bovina.

Guamán, M. (2012), en su investigación realizada en comunidades de la provincia de Chimborazo, encontró que de los animales evaluados en las diferentes comunidades Tunshi San Ignacio, Tunshi San Javier, Molobog y la Estación Experimental Tunshi Politécnica, en función del sexo del animal, se estableció que en la comunidad Molobog del total de bovinos que fueron 63, el 5,55% (1 de 18 machos), dieron positivo a la prueba de tuberculina, como también el 2,22% (1 de 45) en hembras; en la Estación Experimental Tunshi Politécnica el 7,69% de las hembras fueron infectadas por la tuberculosis bovina (1 de 13 hembras).

Estos resultados podrían ser interpretados basando en el argumento de Millán, D. (2007), Doctor de la Facultad adscrita a la Universidad Western de Ciencias de la Salud Escuela Superior de Medicina (California, EEUU), quien manifiesta que animales sometidos a procesos estresantes causados por el avance técnico de industria lechera provoca un deterioro del sistema inmunológico en los animales; quedando estos expuestos no solo a contraer *Mycobacterium tuberculosis* si no también otras patologías.

### **c. De acuerdo a las categorías zootécnicas**

De un total de 98 bovinos muestreados, 19 fueron terneras, 20 vaquillas, 19 vaconas, 21 vacas y 19 machos en donde se determinó el 0 % de prevalencia en todas las categorías zootécnicas respectivamente. Cuadro 36, gráfico 23.

Cuadro 36. RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS (*Mycobacterium tuberculosis*), EN BOVINOS DE ACUERDO A LAS CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.

CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS	No. Muestreados	No. Casos Positivos	(%) de Prevalencia
Terneras	19	0	0,00
Vaquillas	20	0	0,00
Vaonas	19	0	0,00
Vacas	21	0	0,00
Machos	19	0	0,00
TOTAL	98	0	0,00

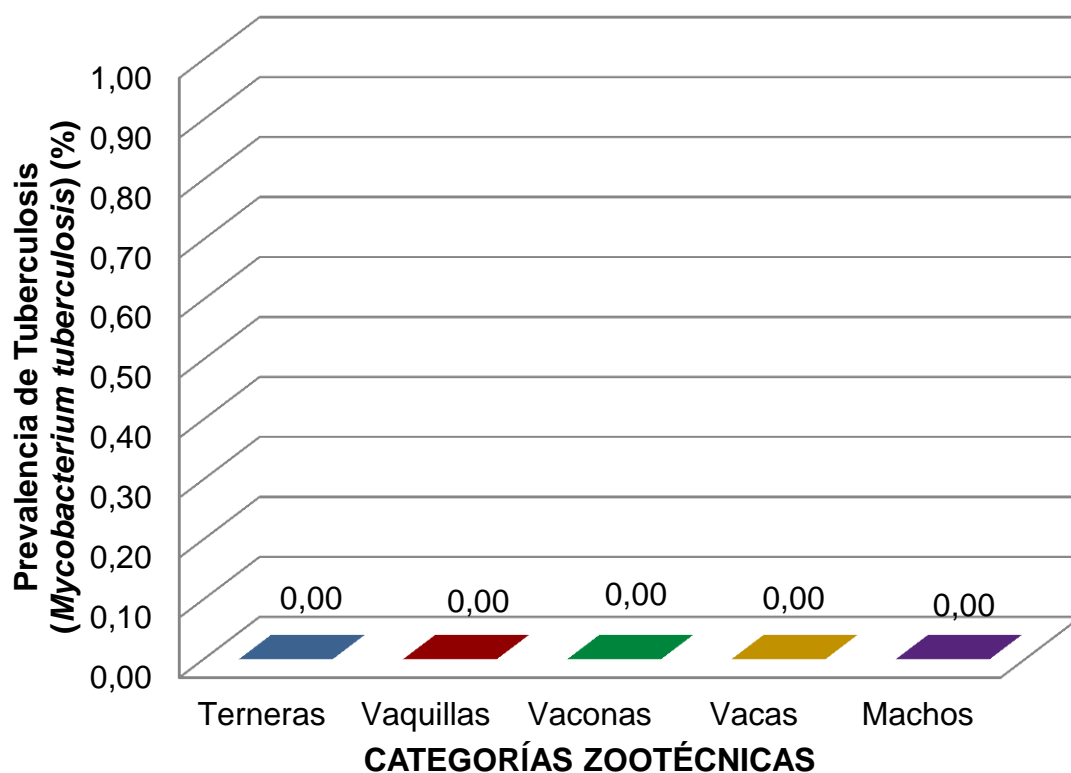


Gráfico 23. Prevalencia de Tuberculosis (*Mycobacterium tuberculosis*), en bovinos de acuerdo a las categorías zootécnicas en dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.

En el análisis de Chi cuadrado ( $X^2$ ) se observa que no existe diferencias significativas al 5% ( $P>0,05$ ) de acuerdo al sexo. Cuadro 37, anexo 5.

Cuadro 37. EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO A LAS CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS.

Casos Positivos	Fo	Fe	(Fo – Fe)	(Fo – Fe) <sup>2</sup>	(Fo – Fe) <sup>2</sup> /Fe
Terneras	100,00	100,00	0,00	0,00	0,00
Vaquillas	100,00	100,00	0,00	0,00	0,00
Vaconas	100,00	100,00	0,00	0,00	0,00
Vacas	100,00	100	0,00	0,00	0,00
Machos	100,00	100	0,00	0,00	0,00
Total	500,00	500,00	0,00	Ns	0,00

El resultado de  $X^2$  calculado es de 0,00, el valor tabular con 20 g.l. es de 31,41 (Anexo 5).

Como el valor tabular es mayor al calculado se ratifica la hipótesis nula, la cual dice que, la edad no interviene en la prevalencia de Tuberculosis bovina.

En la presente investigación se tiene respuestas negativas a tuberculosis bovina en las diferentes comunidades de acuerdo a las categorías zootécnicas. Este resultado es inferior al encontrado en la investigación realizada por López, D. (2009), quien al realizar el diagnóstico y control de la tuberculosis bovina en la hacienda Gualucosi del Cantón Sigchos en la provincia de Cotopaxi encontró 1,48% de reactores positivos del total de la población; una vaca en producción (2,70%) y dos hembras fierro (1,96%) ,además manifiesta que el *Mycobacterium tuberculosis* en los bovinos es difícil de diagnosticar por su aparecimiento esporádico en determinados períodos de tiempo, por lo tanto se concluye que la mayor incidencia de *Mycobacterium tuberculosis* se da en categoría vacas en producción seguido por hembras fierro, lo cual concuerda con el argumento de

Millán, D. (2007), quien señala que estas categorías son más sensibles a contraer diversos tipos de *Mycobacterium tuberculosis*; por el sistema de manejo que están sujetas en las explotaciones, ya que de estas obtenemos uno de los alimentos indispensables en la dieta de los humanos, como es la leche.

## **B. DIAGNÓSTICO ENDOPASITARIO DE BOVINOS, EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.**

### **1. Prevalencia de Parasitosis hepática**

#### **a. De acuerdo a la comunidad**

A partir de un estrato de 98 bovinos, 46 procedieron de la comunidad Guantualó encontrando 21 casos positivos y 52 provinieron de la comunidad Taxojaló reportando 14 casos positivos. Por lo tanto se determinó una prevalencia de Parasitosis Hepática del 45,65% para Guantualó y 26,92 % para Taxojaló, lo que corresponde a un valor total del 36,29 % de prevalencia en los animales de las dos comunidades. Cuadro 38, gráfico 24, 25 y 26.

Cuadro 38. RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE PARASITOSIS HEPÁTICA, EN BOVINOS DE DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.

COMUNIDAD	No. Muestreados	No. Casos Positivos	(%) de Prevalencia
Guantualó	46	21	45,65
Taxojaló	52	14	26,92
TOTAL	98	35	72,58

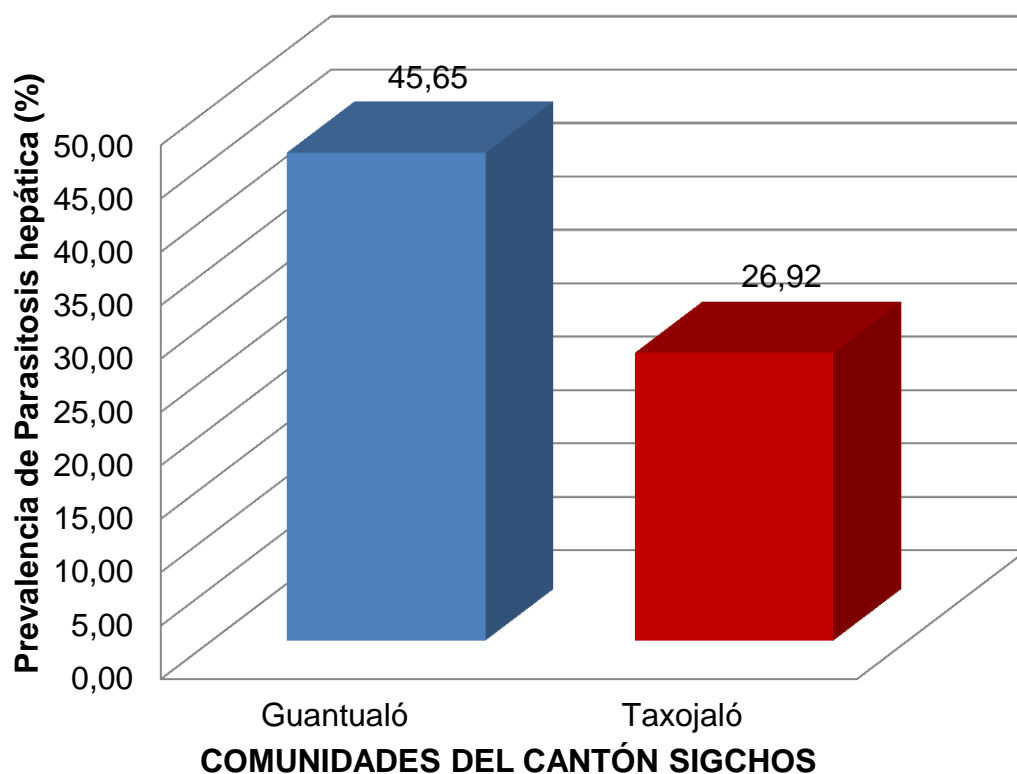


Gráfico 24. Prevalencia de Parasitosis hepática, en bovinos de dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.

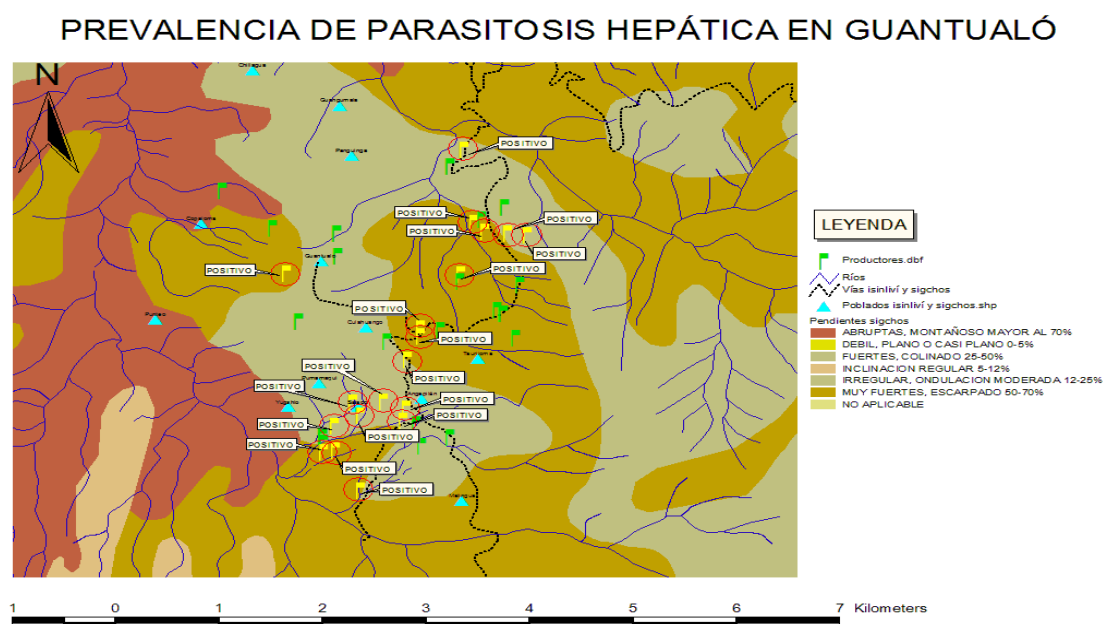


Gráfico 25. Mapa temático de resultados de prevalencia de Parasitosis Hepática en la comunidad de Guantualó.

## PREVALENCIA DE PARASITOSIS HEPÁTICA EN TAXOJALÓ

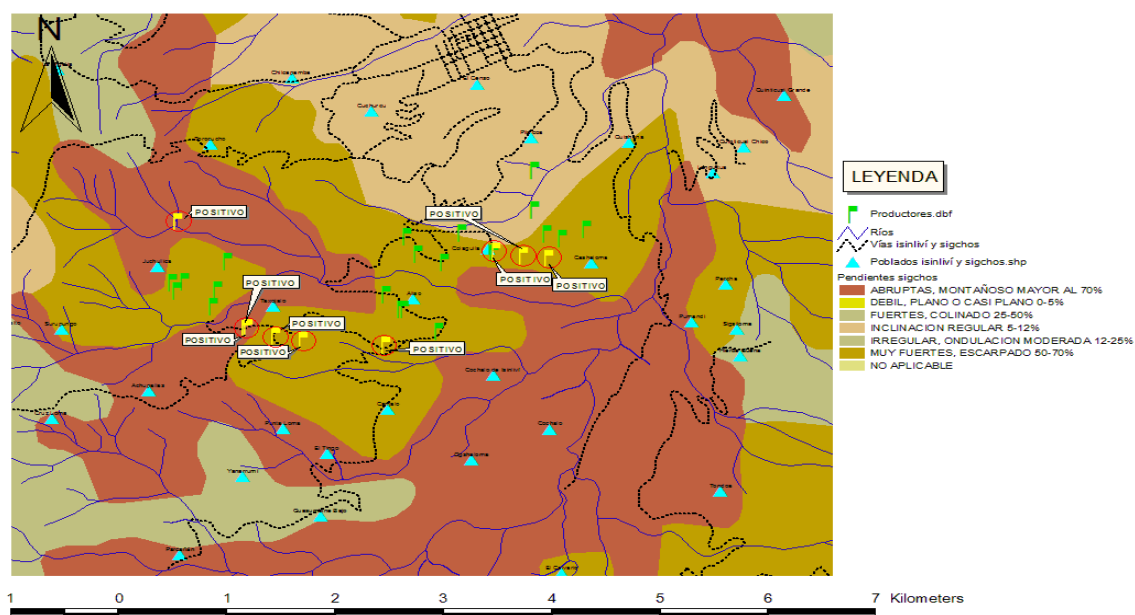


Gráfico 26. Mapa temático de resultados de prevalencia de Parasitosis Hepática en la comunidad de Taxojaló.

En el análisis de Chi cuadrado ( $X^2$ ) se observa que no existe diferencias significativas al 5% ( $P>0,05$ ) entre comunidades. Cuadro 39, anexo 6.

Cuadro 39. EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO A LAS COMUNIDADES.

Casos Positivos	Fo	Fe	(Fo – Fe)	(Fo – Fe) <sup>2</sup>	(Fo – Fe) <sup>2</sup> /Fe
Guantualó	45,65	36,29	9,36	87,69	2,42
Taxojaló	26,92	36,29	-9,36	87,69	2,42
Suman	72,58	72,58	0,00	Ns	4,83 ns



El resultado de  $X^2$  calculado es de 4,83, el valor tabular con 5 g.l. es de 11,07 (Anexo 6).

Como el valor tabular es mayor al calculado se ratifica la hipótesis nula, la cual dice que, la procedencia no influye en el porcentaje de prevalencia de Parasitosis Hepática.

Sampedro, W. (2013), en su investigación “Diagnóstico endoparasitario y evaluación antihelmíntica para su control en dos comunidades de la parroquia cebadas del cantón Guamote” la cual fue realizada, de un total de 50 bovinos muestreados, 29 bovinos procedieron de la comunidad Basan Grande y 21 provinieron de la comunidad Ichubamba Bajo.

Determinándose una incidencia de Tremátodos (*Fasciola hepática*) del 41,38% para los bovinos procedentes de Basan Grande y 19,05 % de incidencia en los bovinos procedentes de Ichubamba Bajo, lo que en relación al total representan el 32,00 % de infestación.

Los resultados obtenidos en la presente investigación se hallan por encima de los determinados por Domínguez, R. (2003), ya que determinó una infestación del 2,88% por *Fasciola hepática* en los animales.

#### **b. De acuerdo al sexo**

De los 98 bovinos muestreados, 79 fueron hembras las que presentaron 27 casos positivos lo que corresponde al 34,18 % de prevalencia de Parasitosis Hepática.

En cambio se muestrearon 19 animales machos reportando 8 casos positivos, obteniendo una prevalencia del 21,05%. Cuadro 40, gráfico 27.

Cuadro 40. RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE PARASITOSIS HEPÁTICA, EN BOVINOS DE ACUERDO AL SEXO EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.

SEXO	No. Muestreados	No. Casos Positivos	% de Prevalencia
Hembras	79	27	34,18
Machos	19	8	42,11
TOTAL	98	35	76,28

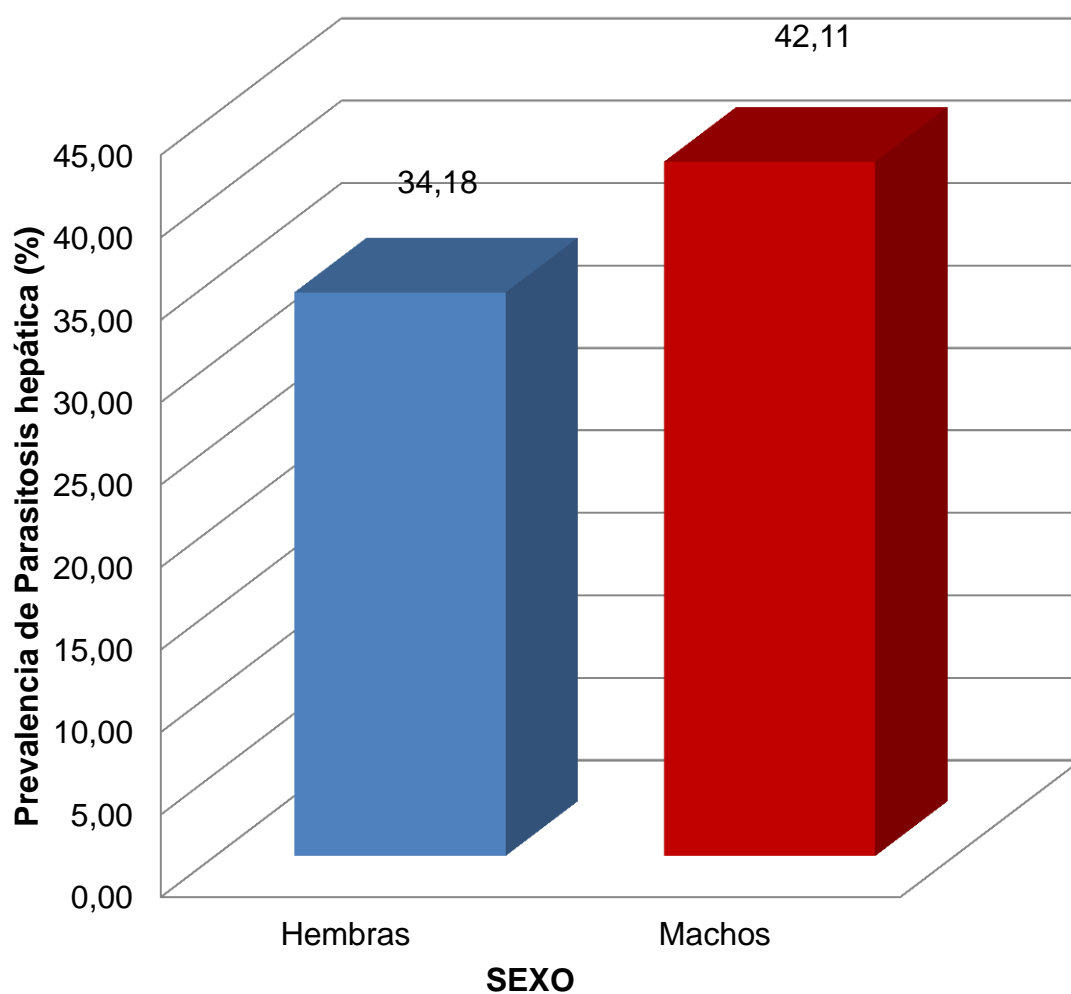


Gráfico 27. Prevalencia de Parasitosis hepática, en bovinos de acuerdo al sexo de dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.

En el análisis de Chi cuadrado ( $X^2$ ) se observa que no existe diferencias significativas al 5% ( $P>0,05$ ) de acuerdo al sexo. Cuadro 41, anexo 6.

Cuadro 41. EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO AL SEXO.

Casos Positivos	Fo	Fe	(Fo – Fe)	(Fo – Fe) <sup>2</sup>	(Fo – Fe) <sup>2</sup> /Fe
Hembras	34,18	38,14	-3,96	15,71	0,41
Machos	42,11	38,14	3,96	15,71	0,41
Suman	76,28	76,28	0,00	Ns	0,82

El resultado de  $X^2$  calculado es de 0,82, el valor tabular con 5 g.l. es de 11,07 (Anexo 6).

Como el valor tabular es mayor al calculado se ratifica la hipótesis nula, la cual dice que, el sexo no interviene en el porcentaje de prevalencia de parasitosis hepática.

Sampedro, W. (2013), en su investigación “Diagnóstico endoparasitario y evaluación antihelmíntica para su control en dos comunidades de la parroquia cebadas del cantón Guamote”, de un total de 50 bovinos muestreados, 15 bovinos fueron machos y 35 fueron hembras, determinándose una incidencia de Tremátodos (*Fasciola hepática*) del 33,33 % para los bovinos machos y 31,43 % de incidencia en las hembras lo que en relación al total representan al 32,00 %,

Al comparar los resultados con los encontrados en la presente investigación se puede atribuir que a pesar de que el sector no es altamente húmedo los pequeños productores compran ejemplares provenientes de condiciones muy distintas a las zonas de estudio, otro factor a considerarse en los animales es la ingesta de agua

proveniente de las acequias que utilizan los campesinos para el riego de los cultivos y en épocas de lluvia lo toman de los encharcamientos que se forman.

De igual manera los animales son pastoreados al sogueo, lo cual lo hacen a los lados de las acequias o pozas de aguas encharcadas, que por la humedad constante el pasto que se encuentra en sus cercanías es más desarrollado con la consecuente proliferación de un sin número de parásitos.

### c. De acuerdo a las categorías zootécnicas

En el presente estudio se analizó 98 bovinos de los cuales, 19 fueron terneras, 20 vaquillas, 19 vaconas, 21 vacas y 19 machos, en donde se determinó 9 casos positivos en terneras con un 47,37% de prevalencia, 3 vaquillas con el 15%, 7 vaconas con el 36,84%, 8 vacas con el 38,10% y 8 machos con el 42,11%. Cuadro 42, gráfico 28.

Cuadro 42. RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE PARASITOSIS HEPÁTICA, EN BOVINOS DE ACUERDO A LAS CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.

CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS	No. Muestreados	No. Casos Positivos	(%) de Prevalencia
Terneras	19	9	47,37
Vaquillas	20	3	15,00
Vaconas	19	7	36,84
Vacas	21	8	38,10
Machos	19	8	42,11
TOTAL	98	35	179,41

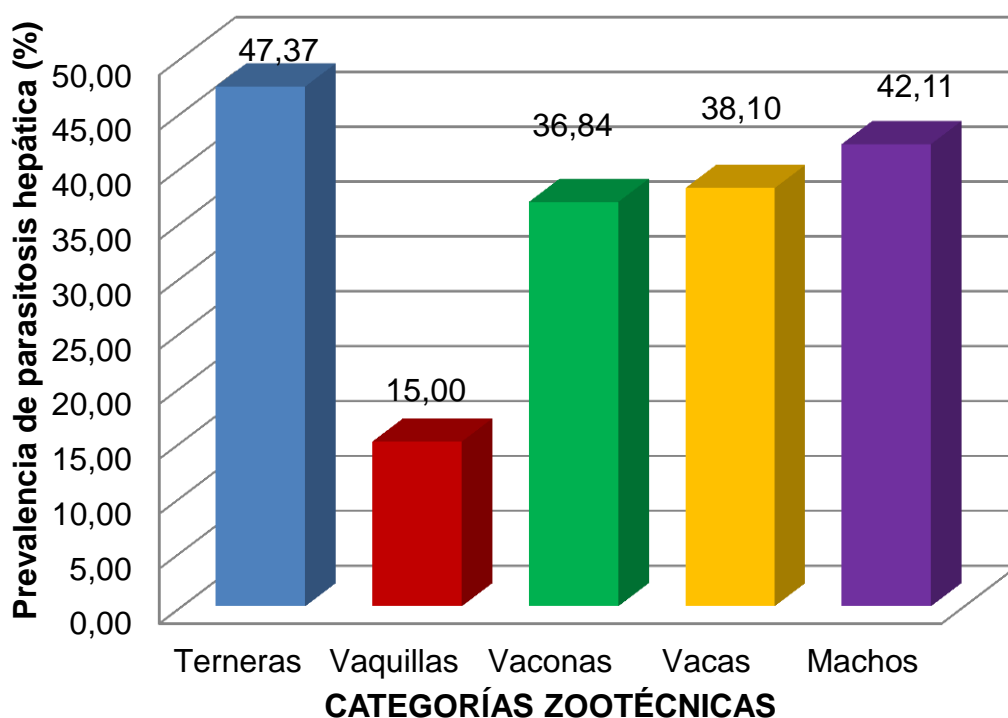


Gráfico 28. Prevalencia de Parasitosis hepática, en bovinos de acuerdo a las categorías zootécnicas de dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.

En el análisis de Chi cuadrado ( $X^2$ ) se observa que no existe diferencias significativas al 5% ( $P > 0,05$ ) de acuerdo a la edad. Cuadro 43, anexo 6.

Cuadro 43. EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO A LAS CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS.

Casos Positivos	Fo	Fe	(Fo – Fe)	(Fo – Fe) <sup>2</sup>	(Fo – Fe) <sup>2</sup> /Fe
TERNERAS	47,37	35,88	11,49	131,93	3,68
VAQUILLAS	15,00	35,88	-20,88	436,07	12,15
VACONAS	36,84	35,88	0,96	0,92	0,03
VACAS	38,10	35,88	2,21	4,90	0,14
MACHOS	42,11	35,88	6,22	38,73	1,08
Total	179,41	179,41	0,00	ns	17,07 ns

El resultado de  $X^2$  calculado es de 17,07, el valor tabular con 20 g.l. es de 31,41 (Anexo 6).

Como el valor tabular es mayor al calculado se ratifica la hipótesis nula, la cual dice que, la edad no interviene sobre la prevalencia de Parasitosis hepática.

Los resultados obtenidos en la investigación se relacionan con los encontrados por Sampedro, W. (2013), en su investigación “Diagnóstico endoparasitario y evaluación antihelmíntica para su control en dos comunidades de la parroquia cebadas del cantón Guamote”.

Donde de un total de 50 bovinos muestreados, 24 bovinos fueron mayores de 1 año de edad, determinándose una incidencia de Tremátodos (*Fasciola hepática*) de 20,83 % y 26 animales fueron menores de 1 año de edad, determinándose una incidencia del 42,31 %.

## **2. Prevalencia de Parasitosis Pulmonar**

### **a. De acuerdo a la comunidad**

De un total de 98 bovinos, 46 procedieron de la comunidad Guantualó donde se presentaron 0 casos positivos y 52 provinieron de la comunidad Taxojaló reportando 1 caso positivo.

Por lo tanto se determinó una prevalencia de Parasitosis Pulmonar del 0% para Guantualó y 1,92% para Taxojaló, lo que corresponde a un valor total del 0,96% de prevalencia en los animales de las dos comunidades. Cuadro 44, gráfico 29 y 30.

Cuadro 44. RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE PARASITOSIS PULMONAR, EN BOVINOS DE DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.

	No.	No. Casos	(%) de
COMUNIDAD	Muestreados	Positivos	Prevalencia
Guantualó	46	0	0,00
Taxojaló	52	1	1,92
TOTAL	98	1	1,92

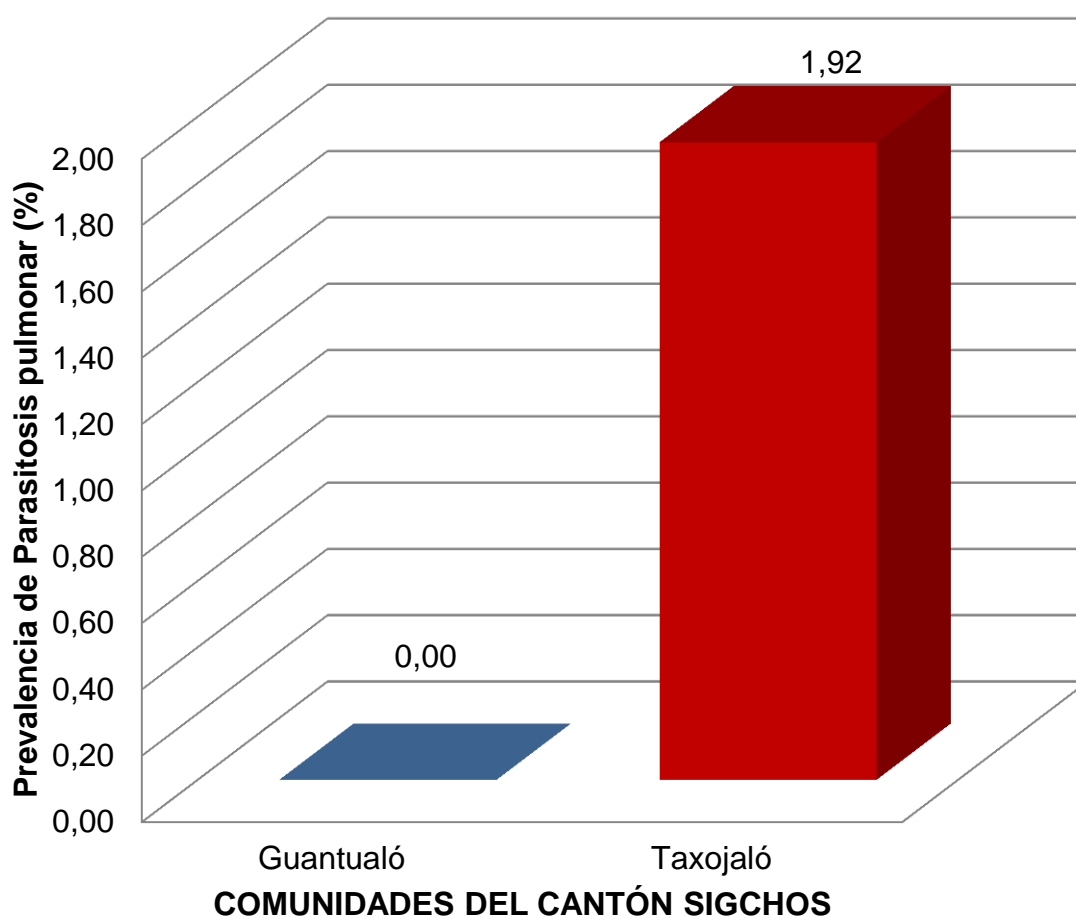


Gráfico 29. Prevalencia de Parasitosis pulmonar, en bovinos de dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.

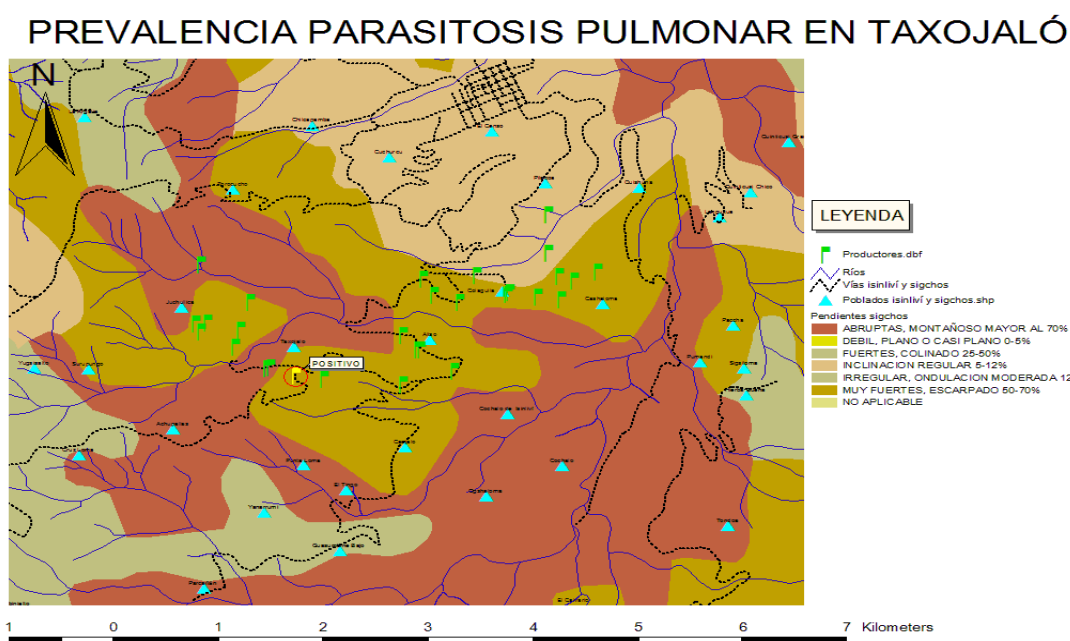


Gráfico 30. Mapa temático de resultados de prevalencia de Parasitosis Pulmonar en la comunidad de Taxojaló.

En el análisis de Chi cuadrado ( $X^2$ ) se observa que no existe diferencias significativas al 5% ( $P > 0,05$ ) entre comunidades. Cuadro 45, anexo 7.

Cuadro 45. EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO A LAS COMUNIDADES.

Casos Positivos	Fo	Fe	(Fo – Fe)	(Fo – Fe) <sup>2</sup>	(Fo – Fe) <sup>2</sup> /Fe
Guantualó	0,00	0,96	-0,96	0,92	0,96
Taxojaló	1,92	0,96	0,96	0,92	0,96
Suman	1,92	1,92	0,00	Ns	1,92 ns

El resultado de  $X^2$  calculado es de 1,92, el valor tabular con 5 g.l. es de 11,07 (Anexo 7). Como el valor tabular es mayor al calculado se ratifica la hipótesis



nula, la cual dice que, la procedencia no influye en el porcentaje de prevalencia de Parasitosis Pulmonar.

Sampedro, W. (2013), en su investigación “Diagnóstico endoparasitario y evaluación antihelmíntica para su control en dos comunidades de la parroquia cebadas del cantón Guamote” la cual fue realizada, A partir de un estrato de 50 bovinos, 29 bovinos procedieron de la comunidad Basan Grande y 21 provinieron de la comunidad Ichubamba Bajo, determinándose una incidencia de Nemátodos pulmonares (*Dictyocaulus viviparus*) del 79,31 % para los bovinos procedentes de Basan Grande y 28,57 % de incidencia en los bovinos procedentes de Ichubamba Bajo determinándose una incidencia total de 58,00 %.

#### **b. De acuerdo al sexo**

De los 98 bovinos analizados, 79 fueron hembras encontrando un caso positivo lo que corresponde al 1,27% de prevalencia de Parasitosis Pulmonar.

En cambio se muestrearon 19 animales machos los cuales no presentaron casos positivos, obteniendo una prevalencia del 0%. Cuadro 46, gráfico 31.

**Cuadro 46. RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE PARASITOSIS PULMONAR, EN BOVINOS DE ACUERDO AL SEXO EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.**

	No.	No.	% de
SEXO	Muestreados	Casos Positivos	Prevalencia
Hembras	79	1	1,27
Machos	19	0	0,00
TOTAL	98	1	1,27

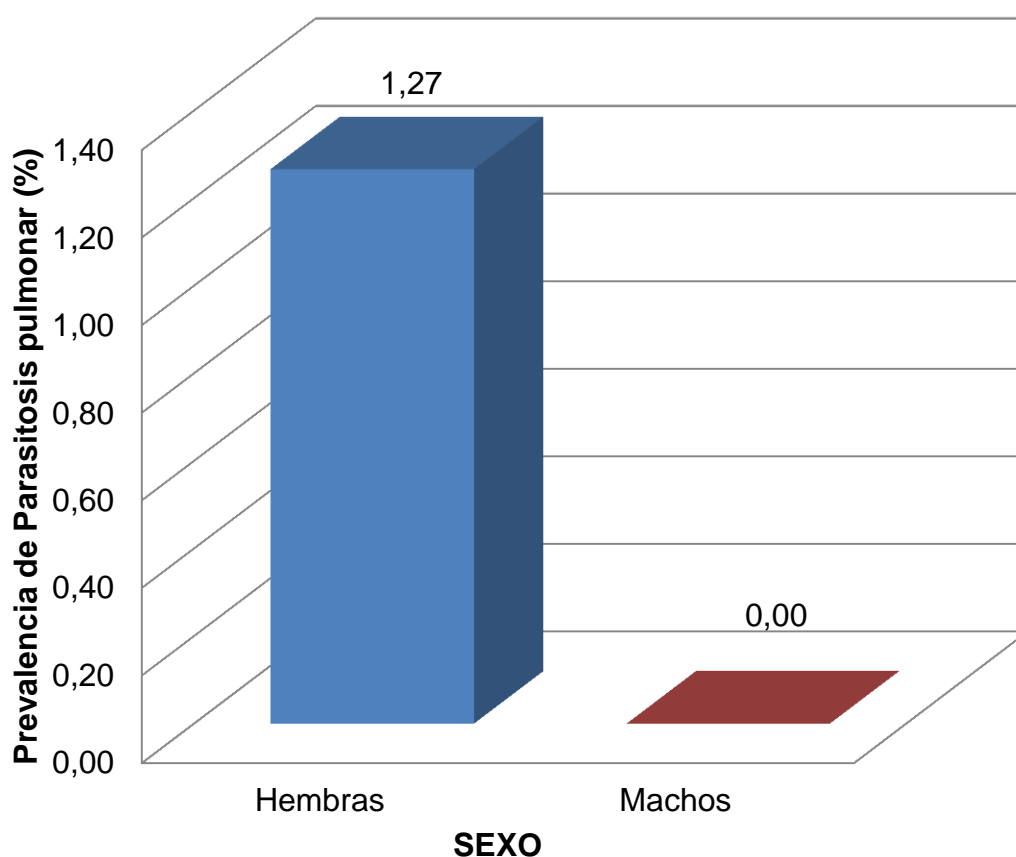


Gráfico 31. Prevalencia de Parasitosis pulmonar, en bovinos de acuerdo al sexo en dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.

En el análisis de Chi cuadrado ( $X^2$ ) se observa que no existe diferencias significativas al 5% ( $P>0,05$ ) de acuerdo al sexo. Cuadro 47, anexo 7.

Cuadro 47. EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO AL SEXO.

Casos Positivos	Fo	Fe	(Fo – Fe)	(Fo – Fe) <sup>2</sup>	(Fo – Fe) <sup>2</sup> /Fe
Hembras	1,27	0,63	0,63	0,40	0,63
Machos	0,00	0,63	-0,63	0,40	0,63
Suman	1,27	1,27	0,00	Ns	1,27 ns

El resultado de  $X^2$  calculado es de 1,27, el valor tabular con 5 g.l. es de 11,07 (Anexo 7).

Como el valor tabular es mayor al calculado se ratifica la hipótesis nula, la cual dice que, el sexo de los bovinos no interviene sobre la prevalencia de Parasitosis pulmonar.

Sampedro, W. (2013), en su investigación “Diagnóstico endoparasitario y evaluación antihelmíntica para su control en dos comunidades de la parroquia cebadas del cantón Guamote”, en el cual se analizó 50 bovinos de los cuales, 15 bovinos fueron machos y 35 fueron hembras, determinándose una incidencia de Nemátodos pulmonares (*Dictyocaulus viviparus*) del 46,67 % para los bovinos machos y 62,86 % de incidencia en las hembras lo que en relación al total representan al 58.00 %,

La prevalencia encontrada en la presente investigación es de 0,63 % y es en la categoría de terneras que se podría decir es más vulnerable a parásitos, esto se puede atribuir a que pese a las condiciones agrestes de la zona y a la altura misma a la que se encuentra la comunidad no se tiene un foco infeccioso mayoritario pero no por presentar una prevalencia baja deja de ser importante el seguimiento de un calendario de desparasitación adecuado y ajustado a las necesidades de la zona.

### **c. De acuerdo a las categorías zootécnicas**

De un total de 98 animales muestreados, 19 fueron terneras encontrando un caso positivo, 20 vaquillas, 19 vaconas, 21 vacas y 19 machos en donde se determinó solamente 1 caso positivo en terneras con el 5,26 % de prevalencia. Cuadro 48, gráfico 32.

Cuadro 48. RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE PARASITOSIS PULMONAR, EN BOVINOS DE ACUERDO A LAS CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.

CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS	No. Muestreados	No. Casos Positivos	(%) de Prevalencia
Terneras	19	1	5,26
Vaquillas	20	0	0,00
Vaonas	19	0	0,00
Vacas	21	0	0,00
Machos	19	0	0,00
TOTAL	98	1	5,26

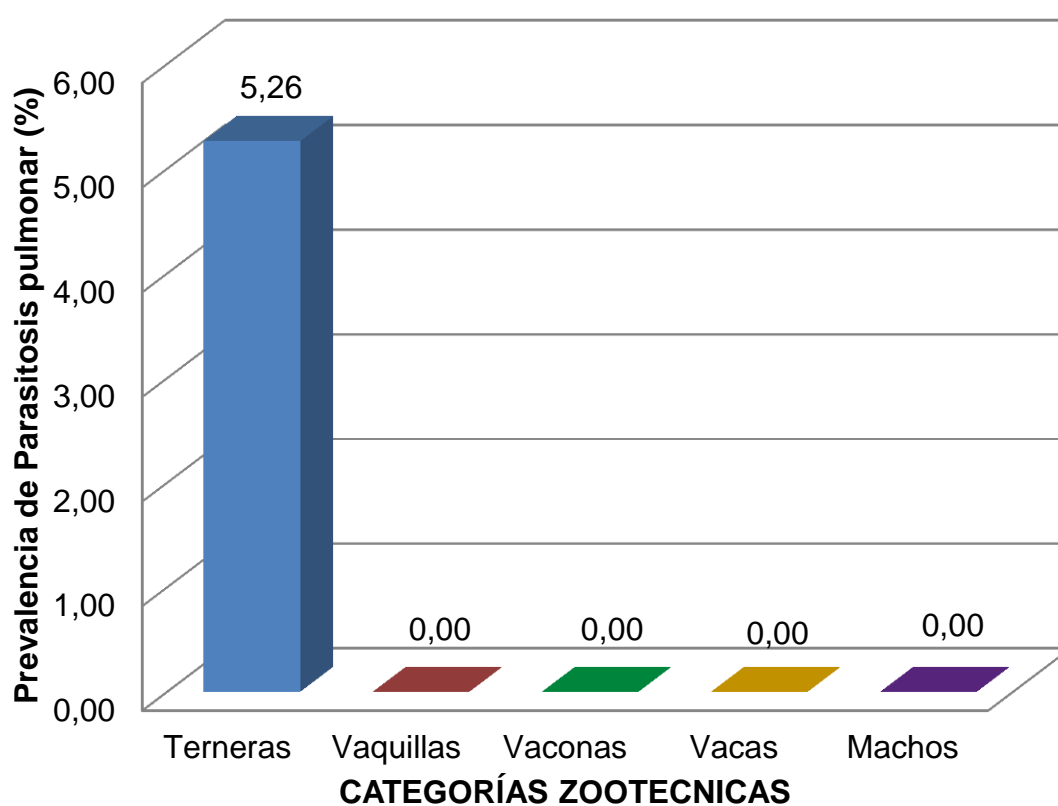


Gráfico 32. Prevalencia de Parasitosis pulmonar, en bovinos de acuerdo a las categorías zootécnicas de dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.

En el análisis de Chi cuadrado ( $X^2$ ) se observa que no existe diferencias significativas al 5% ( $P>0,05$ ) de acuerdo a la edad. Cuadro 49, anexo 7.

Cuadro 49. EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO A LAS CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS.

Casos Positivos	Fo	Fe	(Fo – Fe)	(Fo – Fe) <sup>2</sup>	(Fo – Fe) <sup>2</sup> /Fe
Terneras	5,26	1,05	4,21	17,73	16,84
Vaquillas	0,00	1,05	-1,05	1,11	1,05
Vaconas	0,00	1,05	-1,05	1,11	1,05
Vacas	0,00	1,05	-1,05	1,11	1,05
Machos	0,00	1,05	-1,05	1,11	1,05
Total	5,26	5,26	0,00	ns	21,05 ns

El resultado de  $X^2$  calculado es de 21,05, el valor tabular con 20 g.l. es de 31,41 (Anexo 7).

Como el valor tabular es mayor al calculado se ratifica la hipótesis nula, la cual dice que, la edad de los bovinos no interviene sobre la prevalencia de Parasitosis pulmonar.

Sampedro, W. (2013), reporta en su estudio donde se analizó 50 bovinos de los cuales, 24 bovinos fueron mayores de 1 año de edad.

Determinándose una incidencia de Nemátodos pulmonares (*Dictyocaulus viviparus*) de 12,50% y 26 animales fueron menores de 1 año de edad,

determinándose una incidencia del 100,00%, relacionándose a los resultados encontrados que fue de 5,26% en terneras que son menores a 1 año, siendo estas más susceptibles a la infestación agresiva de parásitos.

### 3. Prevalencia de Parasitosis Gastrointestinal

#### a. De acuerdo a la comunidad

En el presente estudio se analizó 98 bovinos de los cuales, 46 procedieron de la comunidad Guantualó reportando 19 casos positivos y 52 provinieron de la comunidad Taxojaló encontrando 27 casos positivos.

Por lo tanto se determinó una prevalencia de Parasitosis Gastrointestinal del 41,30% para Guantualó y 51,92% para Taxojaló, lo que corresponde a un valor total del 46,61% de prevalencia en los animales de las dos comunidades. Cuadro 50, gráfico 33, 34 y 35.

Cuadro 50. RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE PARASITOSIS GASTROINTESTINAL, EN BOVINOS DE DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.

	No.	No. Casos	(%) de
COMUNIDAD	Muestreados	Positivos	Prevalencia
Guantualó	46	19	41,30
Taxojaló	52	27	51,92
TOTAL	98	46	93,23

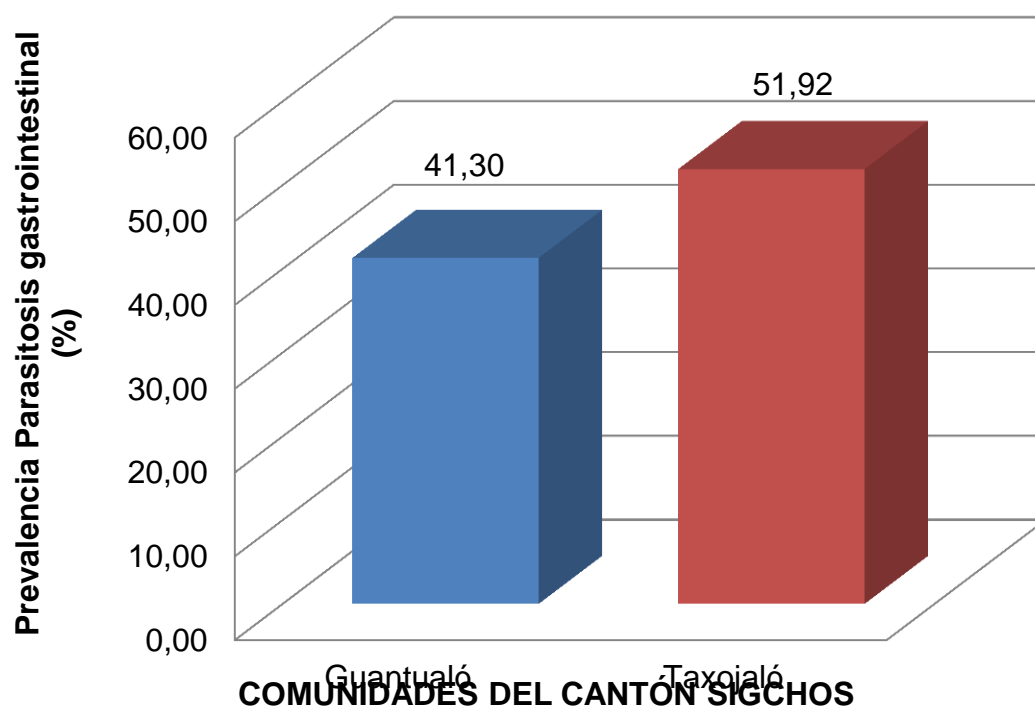


Gráfico 33. Prevalencia de Parasitosis gastrointestinal, en bovinos de dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.

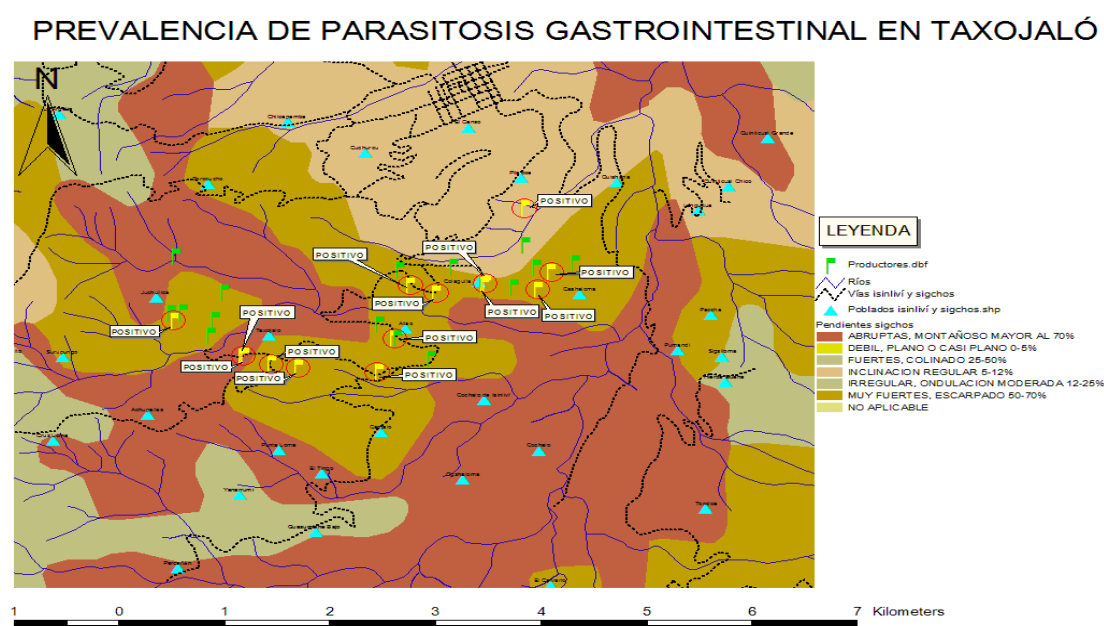


Gráfico 34. Mapa temático de resultados de prevalencia de Parasitosis Gastrointestinal en la comunidad de Taxojaló.

### PREVALENCIA DE PARASITOSIS GASTROINTESTINAL EN GUANTUALÓ

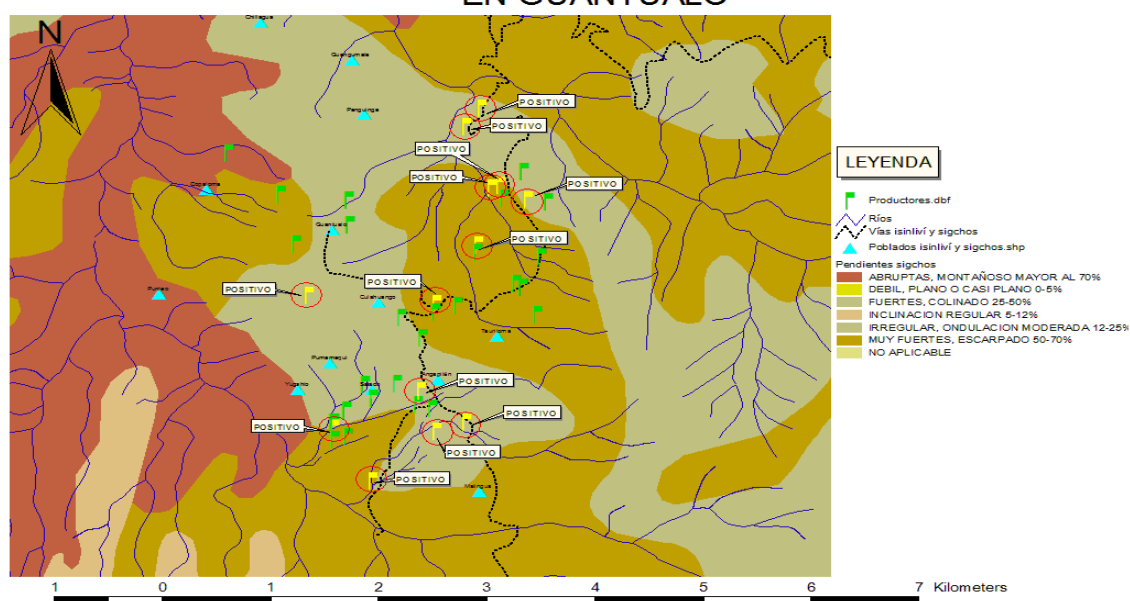


Gráfico 35. Mapa temático de resultados de prevalencia de Parasitosis Gastrointestinal en la comunidad de Guantualó.

En el análisis de Chi cuadrado ( $X^2$ ) se observa que no existe diferencias significativas al 5% ( $P > 0,05$ ) entre comunidades. Cuadro 51, anexo 8.

Cuadro 51. EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO A LAS COMUNIDADES.

Casos Positivos	Fo	Fe	(Fo – Fe)	(Fo – Fe) <sup>2</sup>	(Fo – Fe) <sup>2</sup> /Fe
Guantualó	41,30	46,61	-5,31	28,19	0,60
Taxojaló	51,92	46,61	5,31	28,19	0,60
Suman	93,23	93,23	0,00	ns	1,21 ns

El resultado de  $X^2$  calculado es de 1,21, el valor tabular con 5 g.l. es de 11,07 (Anexo 8).



Como el valor tabular es mayor al calculado se ratifica la hipótesis nula, la cual dice que, la procedencia no influye en el porcentaje de prevalencia de Parasitosis gastrointestinal.

Sampedro, W. (2013), en su investigación “Diagnóstico endoparasitario y evaluación antihelmíntica para su control en dos comunidades de la parroquia cebadas del cantón Guamote” la cual fue realizada, del total de 50 bovinos, 29 bovinos procedieron de la comunidad Basan Grande y 21 provinieron de la comunidad Ichubamba Bajo, determinándose una incidencia de Nemátodos Gastrointestinales (*Bunostomum* spp. y *Cooperia* spp.) del 96,55 % para los bovinos procedentes de Basan Grande y 80,95 % de incidencia en los bovinos procedentes de Ichubamba Bajo, lo que en relación al total representan el 90,00 % de infestación.

Los resultados obtenidos en la presente investigación son superiores a los encontrados por Domínguez, R. (2003), en su estudio de la Incidencia de las enfermedades parasitarias zoonóticas en las ganaderías lecheras del Carchi, ya que determinó un infestación del 13,5 %.

El alto grado de prevalencia se debe al no contar con calendarios de desparasitación adecuada a la zona y a los parásitos que realmente afectan los bovinos.

#### **b. De acuerdo al sexo**

A partir de los 98 bovinos muestreados, 79 fueron hembras reportando 31 casos positivos lo que corresponde al 39,24% de prevalencia de Parasitosis gastrointestinal.

En cambio se muestrearon 19 animales machos los cuales presentaron 15 casos positivos, obteniendo una prevalencia del 78,25%. Cuadro 52, gráfico 36.

Cuadro 52. RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE PARASITOSIS GASTROINTESTINAL, EN BOVINOS DE ACUERDO AL SEXO EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.

SEXO	No. Muestreados	No. Casos Positivos	% de Prevalencia
Hembras	79	31	39,24
Machos	19	15	78,95
TOTAL	98	46	118,19

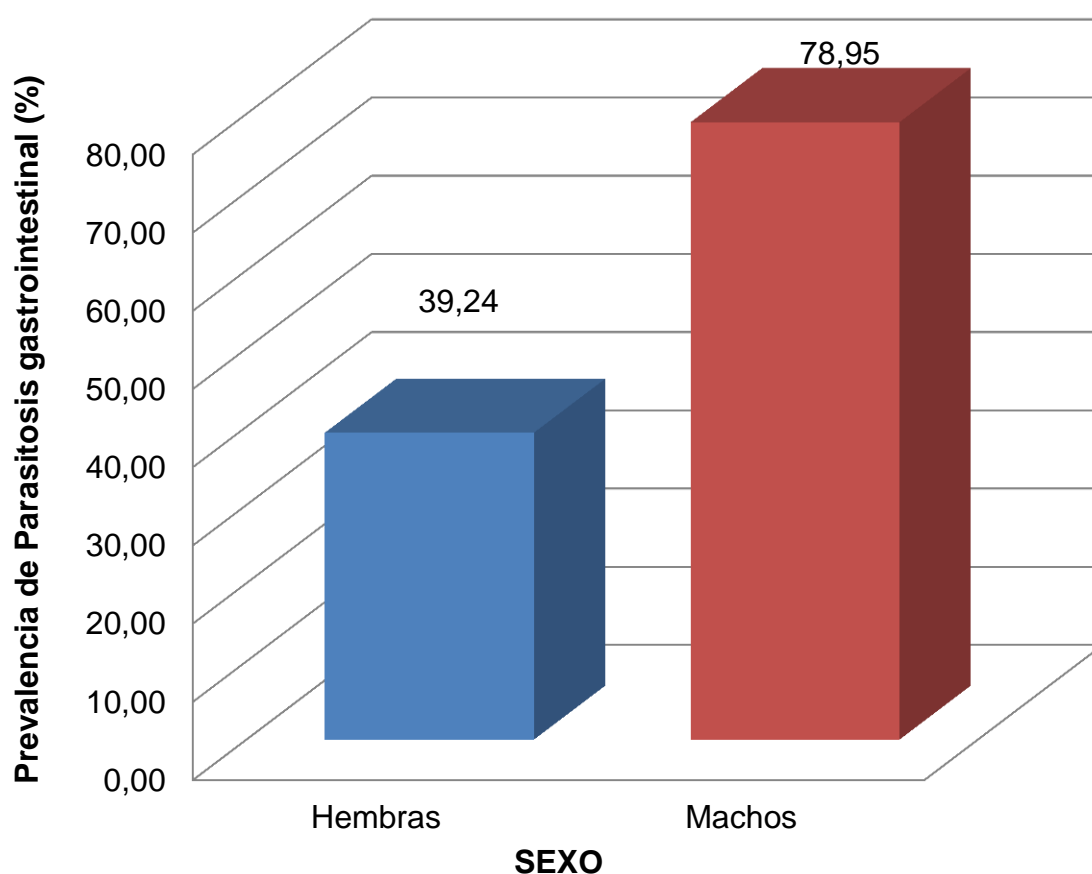


Gráfico 36. Prevalencia de Parasitosis gastrointestinal, en bovinos de acuerdo al sexo en dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.

En el análisis de Chi cuadrado ( $X^2$ ) se observa que existe diferencias significativas al 5% ( $P < 0,05$ ) de acuerdo al sexo. Cuadro 53, anexo 8.

Cuadro 53. EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO AL SEXO.

Casos Positivos	Fo	Fe	(Fo – Fe)	(Fo – Fe) <sup>2</sup>	(Fo – Fe) <sup>2</sup> /Fe
Hembras	39,24	59,09	-19,85	394,16	6,67
Machos	78,95	59,09	19,85	394,16	6,67
Suman	118,19	118,19	0,00	**	13,34 **

El resultado de  $X^2$  calculado es de 13,84, el valor tabular con 5 g.l. es de 11,07 (Anexo 8).

Como el valor tabular es menor al calculado se ratifica la hipótesis alternativa, la cual dice que el sexo de los bovinos interviene sobre la prevalencia de Parasitosis gastrointestinal.

Sampedro, W. (2013), en su investigación “Diagnóstico endoparasitario y evaluación antihelmíntica para su control en dos comunidades de la parroquia cebadas del cantón Guamote”, de un total de 50 bovinos muestreados, 15 bovinos fueron machos y 35 fueron hembras.

Determinándose una incidencia de Nemátodos Gastrointestinales (*Bunostomum* spp. y *Cooperia* spp.) del 86,67 % para los bovinos machos y 91,43 % de incidencia en las hembras lo que en relación al total representan al 90,00 %.

La prevalencia encontrados en la presente investigación de 59,09 % es alta, esto se puede atribuir a que los productores de la comunidad no toman en cuenta ciertas normas de manejo como es el caso de la rotación de potreros, sin embargo después de cambiar los animales, no realizan un corte de igualación con esto permitimos que los rayos solares alcancen el suelo matando la mayor cantidad de huevos de parásitos, con la dispersión de heces lograremos que la mayor cantidad de huevos de parásitos queden expuestos a la luz solar y estos sean eliminados.

### c. De acuerdo a las categorías zootécnicas

De los 98 bovinos muestreados, 19 fueron terneras, 20 vaquillas, 19 vaconas, 21 vacas y 19 machos, en donde se determinó 12 casos positivos en terneras con un 63,16% de prevalencia, 11 vaquillas con 55%, 4 vaconas con 21,05%, 4 vacas con 19,05 % y 15 machos con 78,95 %. Cuadro 54, gráfico 37.

Cuadro 54. RESULTADOS Y PORCENTAJES DE LA PREVALENCIA DE PARASITOSIS GASTROINTESTINAL, EN BOVINOS DE ACUERDO A LAS CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI.

CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS	No. Muestreados	No. Casos Positivos	(%) de Prevalencia
Terneras	19	12	63,16
Vaquillas	20	11	55,00
Vaconas	19	4	21,05
Vacas	21	4	19,05
Machos	19	15	78,95
TOTAL	98	46	237,21

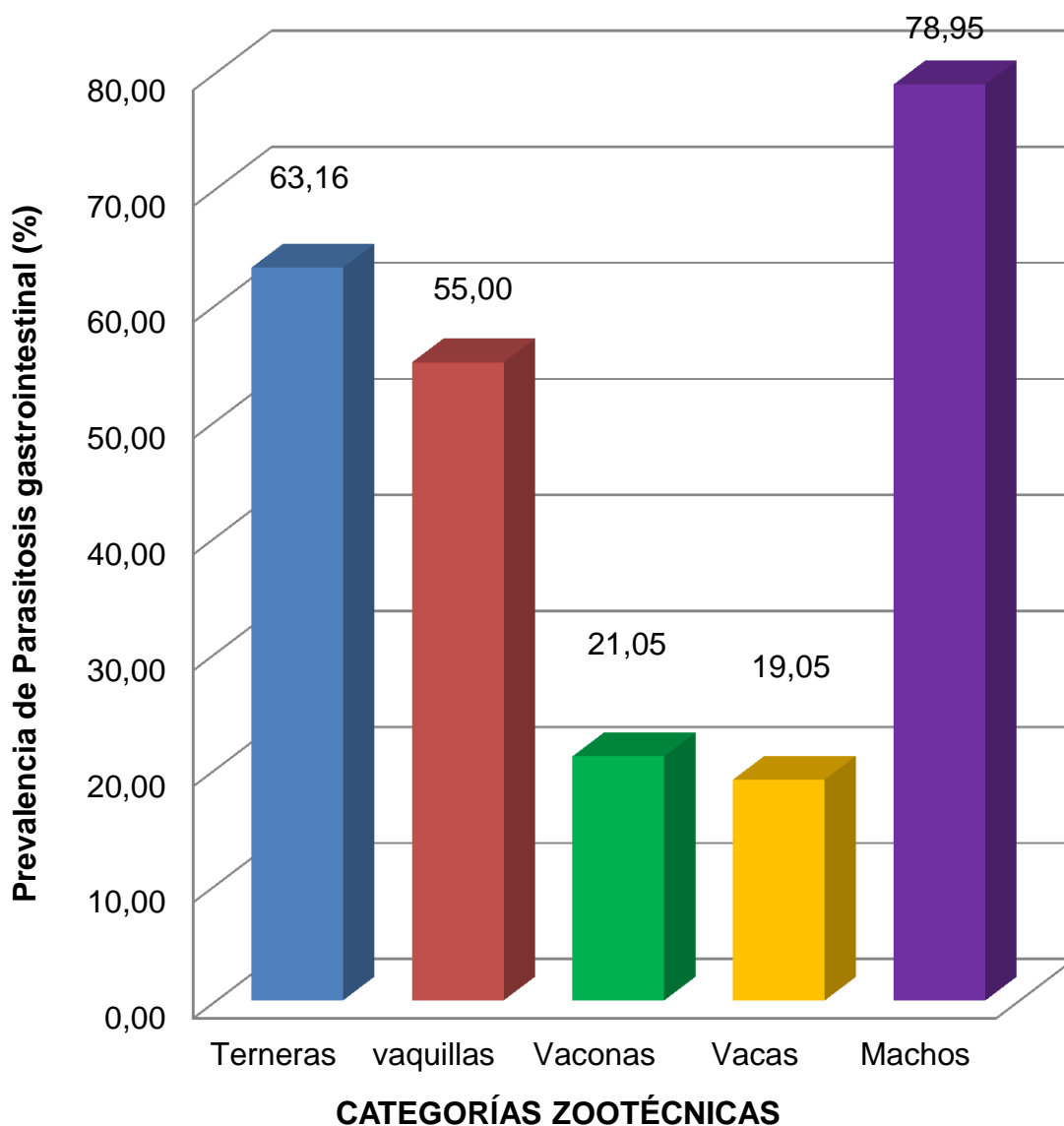


Gráfico 37. Prevalencia de Parasitosis gastrointestinal, en bovinos de acuerdo a las categorías zootécnicas en dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.

En el análisis de Chi cuadrado ( $\chi^2$ ) se observa que existe diferencias significativas al 5% ( $P < 0,05$ ) de acuerdo a la edad. Cuadro 55, anexo 8.

Cuadro 55. EVALUACIÓN DE CASOS POSITIVOS MEDIANTE LA PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA UNA SOLA MUESTRA, PRUEBA DE CHI CUADRADO DE ACUERDO A LAS CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS.

Casos Positivos	Fo	Fe	(Fo – Fe)	(Fo – Fe) <sup>2</sup>	(Fo – Fe) <sup>2</sup> /Fe
Terneritas	63,16	47,44	15,72	247,02	5,21
Vaquillas	55,00	47,44	7,56	57,14	1,20
Vaconas	21,05	47,44	-26,39	696,35	14,68
Vacas	19,05	47,44	-28,39	806,19	16,99
Machos	78,95	47,44	31,51	992,64	20,92
Total	237,21	237,21	0,00	**	59,01 **

El resultado de  $X^2$  calculado es de 59,01, el valor tabular con 20 g.l. es de 31,41 (Anexo 8).

Como el valor tabular es menor al calculado se ratifica la hipótesis alternativa, la cual dice que, la edad de los bovinos interviene sobre la prevalencia de Parasitosis gastrointestinal.

Bedatou, A. (2010), manifiesta que la parasitosis gastrointestinal es una enfermedad de los bovinos en sistemas pastoriles de gran impacto económico ya que retarda el crecimiento, reduce la ganancia de peso y producen una alta morbilidad y mortalidad en los rumiantes jóvenes.

La enfermedad es causada por un grupo de nemátodos que se alojan a lo largo del tracto gastrointestinal, siendo los de localización abomasal los más patógenos.

Sampedro, W. (2013), en su investigación a partir de los 50 bovinos analizados, 24 bovinos fueron mayores de 1 año de edad y 26 fueron menores de 1 año de edad, determinándose una incidencia de Nemátodos Gastrointestinales (*Bunostomum* spp. y *Cooperia* spp.) del 83,33 % para los bovinos mayores de 1 año y 96,15 % de incidencia en los semovientes menores de 1 año de edad lo que en relación al total representan al 90,00 %.

Estos resultados se relacionan con los encontrados en el ensayo investigativo al reportar prevalencias de 63,16 % en animales menores a 1 año y 78,95 % en animales mayores a 1 año. Pudiendo darnos cuenta que existen infestaciones de parásitos gastrointestinales altos siendo un punto de partida para desparasitar a todos los animales desde la edad de 6 meses hacia adelante.

Separar los animales por grupos de edades, dejando los potreros altos para los animales jóvenes y los potreros bajos o planos para los adultos. (Bayer S.A. 2010).

### **C. PLAN DE PREVENCIÓN, CONTROL Y ERRADICACIÓN DE LAS ENFERMEDADES IDENTIFICADAS EN DOS COMUNIDADES DEL CANTÓN SIGCHOS DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI.**

Se elaboró un calendario de vacunación y desparasitación de acuerdo a las condiciones y necesidades que presenta la zona investigada, tomando en cuenta los resultados encontrados en la investigación, por lo tanto se establece un plan de aplicación práctico y acorde a las necesidades del sector. Como se detalla en el cuadro 56 y 57.

Cuadro 56. PLAN DE VACUNACIÓN PARA BOVINOS DE LAS COMUNIDADES DE GUANTUALÓ Y TAXOJALÓ.

VACUNA	EDAD	REFUERZO	ANUALMENTE
Fiebre Aftosa	Desde el primer mes de nacido	A los 21 días de la primovacunación	Dos dosis anuales
Brucelosis	4-8 meses (Solo para hembras)		
	4 meses (Solo para hembras)	Cada año	Una dosis anual
Neosporosis	Primer trimestre de gestación	Repetir a las 3 o 4 semanas	Una dosis en el primer tercio de la gestación
Enfermedades virales, IBR, DVB	5-7 meses	A los 21 días de la primovacunación	Una dosis anual
Edema Maligno			
Septicemia hemorrágica	3-8 meses	A los 21 días de la primovacunación	Una dosis anual
Carbunco sintomático			



Cuadro 57. PLAN DE DESPARASITACIÓN PARA BOVINOS DE LA COMUNIDADES DE GUANTUALÓ Y TAXOJALÓ.

IPO	EDAD
DESPARASITACION	<p>Terneros:</p> <p>A los dos meses Albendazol.</p> <p>Repetir cada 3 meses hasta el año de edad. A partir del año dos desparasitaciones anuales.</p> <p>Vacas:</p> <p>Antes de la monta.</p> <p>15 días antes (Levamisol) y al momento del secado (Albendazol)</p>
VITAMINIZACIÓN	<p>Después o en cada desparasitación.</p> <p>Vacas:</p> <p>Vitaminas y minerales después del parto dependiendo de las necesidades del animal.</p>

El calendario está sujeto a cambios de acuerdo a las condiciones del sector, cada programa de vacunación y desparasitación debe establecerse de acuerdo a un previo estudio de la zona.

## V. CONCLUSIONES

Luego de analizar los resultados determinados en la presente investigación se concluye:

1. Se determinó que la prevalencia de Brucelosis bovina (*Brucella abortus*), en las comunidades de Guantualó es del 4,35% y Taxojaló del 7,69%, registrándose un valor total del 6,02%.
2. La Prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina es del 0% para Guantualó y 3,85% para Taxojaló, lo que corresponde a un valor total del 1,92%.
3. Por su parte la prevalencia de Diarrea Viral bovina es del 28,26% para Guantualó y 32,69% para Taxojaló, lo que corresponde a un valor total del 30,48%.
4. Se presentó diferentes porcentajes de prevalencia de Neosporosis (*Neosporosis caninum*), registrándose el mayor porcentaje en los bovinos pertenecientes a la comunidad Taxojaló con 23,08% de prevalencia y el 15,22% para Guantualó, mientras que de manera general en las dos comunidades esta enfermedad corresponde a un valor total del 19,15%.
5. No se determinó la prevalencia de Tuberculosis bovina (*Mycobacterium tuberculosis*) en las comunidades que formaron parte del estudio.
6. Se ha determinado una prevalencia total de parasitosis hepática (*Fasciola hepática*) del 36,29%, 0,96% de parasitosis pulmonar (*Dictyocaulus viviparus*) y 46,61% de parasitosis gastrointestinal, con una infestación mayor de *Trichostrongylus* y *Tenias*).
7. Los mapas temáticos elaborados con los puntos georeferenciados nos demuestra una amplia distribución de las enfermedades en estudio, lo que

también nos indica que uno de los principales factores de riesgo sería la movilización sin control de los animales de una comunidad a otra.

8. El plan de manejo y control de las enfermedades infecciosas y endoparasitarias, fue diseñado acorde a las condiciones de la región, y considerando los resultados determinados en la presente investigación, el mismo que debe ser aplicado estrictamente y con la brevedad posible.

## VI. RECOMENDACIONES

1. Aplicar este tipo de investigaciones en otras zonas de importancia lechera, dirigido de preferencia a los pequeños productores, ya que como se puede observar en los resultados reportados, este sector presenta más riesgo por no contar con un calendario de vacunación y desparasitación adecuadas a diferencia de las grandes explotaciones.
2. Las entidades gubernamentales encargadas en cuidar la salud animal deben buscar la manera de expandir el estudio de estas enfermedades en todo el país, con el propósito de presentar un primer reporte de prevalencia de todas las afecciones que atacan a los animales.
3. Establecer un nuevo muestreo para reconfirmar los casos sospechosos a Brucelosis bovina (*Brucella abortus*) que se presentaron, y así dar el seguimiento con el fin de garantizar el control de la salud del ganado bovino en el cantón.
4. Socializar los resultados con los productores de las comunidades que fueron parte del estudio sobre el estado e interacción de estas enfermedades, con la finalidad de que los productores tengan conocimiento y tomen medidas preventivas.
5. Los resultados obtenidos darlos a conocer a todas las entidades pertinentes de salud animal y humana a fin de aplicar fielmente las políticas, para el control y prevención de enfermedades zoonóticas, como lo es el caso de la Brucelosis y Tuberculosis.
6. Para implementar el calendario de desparasitación, se recomienda determinar los tiempos de reinfestación de los parásitos prevalentes en las zonas de estudio.

## VII. LITERATURA CITADA

1. ABREU, Z. y ALVAREZ, L. 2005. Patología Médica Veterinaria. Editorial Kadmos España. pp. 84-77.
2. ACHA, P. y SZYFRES, B. 2006. Brucellose. In: mondiale de la santé animale, O. (Ed), Zoonoses et maladies transmissibles communes á l' homme et aux animaux. Volume 1: bactérioses et mycoses. Nueva Editorial Interamericana, Paris. pp. 26-52.
3. ACHA, N. y SZYFRES, B. 2007 Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 3ra Ed. Washington. Organización Panamericana de la Salud. p. 14-34.
4. AGUILAR, R., CORREA, P., y CORNEJO, G. 2007. Correlación entre la inmunidad celular y la sérica al utilizar un antígeno de Rinotraqueítis Viral Bovina (IBR). Tec. Pec. México. pp. 80–84.
5. AGURTO, D. Y FERNÁNDEZ, P. 2012, “Prevalencia de Brucelosis Bovina en la parroquia Ingapirca, Cantón cañar, Provincia de cañar. Tesis de grado. Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia-Facultad de Ciencias Agropecuarias-Universidad de Cuenca. Cuenca-Ecuador. pp. 93-98.
6. ÁLVAREZ, M. 2005. Diagnóstico serológico en la Diarrea Vírica Bovina (BVD). Departamento de Patología Animal: Universidad de León. pp 123-234.
7. ARÉSTEGUI M., GUALTIERI C., DOMÍNGUEZ J., SCHAROVSKY G. 2006. El Género Brucella y su interacción con el Sistema Mononuclear Fagocítico. Veterinaria México.Vol. 32. No. 002. Universidad Nacional Autónoma de México. Distrito Federal de México. pp. 131 – 139.

8. ARIZA, J. 2007. Brucelosis: aspectos actuales de principal interés. Control Calidad SEIMC. Disponible en: [http://www.seimc.org/control/revi\\_Sero/brumcli.htm](http://www.seimc.org/control/revi_Sero/brumcli.htm)1-4. a. Prueba de aglutinación rápida en placa. "Rosa de Bengala" (RB).
9. BECHER, R., ORLICH, M., SHANNON, A., HORNER, G. y KÖNIG, M. 2007. Phylogenetic analysis of pestiviruses from domestic and wild ruminants. J Gen Virol. pp. 1357–1366.
10. BENITO, A. 2007. Mycobacterium bovis en el valle de lima. 1ra ed. Lima. Perú. Edit. Limusa. pp. 98-105.
11. BENITO, P., CHACÓN, J. y RIVERA, H. 2006. Técnicas diagnósticas disponibles para el estudio de la diarrea viral bovina en el Perú. Rev. Inv. Vet. Perú. pp. 387–389.
12. BJÖRKMAN, L., FRÖSSLING, J., NÄSLUND, K., LEUNG, F. y UGGLA, A. 2008. PUB Med. Application of the Neospora caninum IgG avidity ELISA in assessment of chronic reproductive losses after an outbreak of neosporosis in a herd of beef cattle. pp. 123-234.
13. BOTANA, S., LANDONI, F. y JIMÉNEZ, T. 2005. Farmacología y terapéutica veterinaria. Madrid. España. Edit. McGraw-Hill. Interamericana. pp. 564-570.
14. BLOOD, D. 2002. Manual de Medicina Veterinaria. Mc Graw-Hill-Iberoamericana, 9ª ed., España. p. 840.
15. BLOOD D., HENDERSON J., RADOSTITS O. 1992. Enfermedades causadas por diversas especies de Brucella. Mc Graw-Hill-Iberoamericana, 7<sup>ma</sup> ed. Medicina Veterinaria. Interamericana. México. pp 522-540.
16. BLOOD, D. y RADOSTITS, O. 1992. Medicina Veterinaria, Volumen I Iberoamericana, 7ª ed. España. p 1920.

17. BLOOD, D., WENDERSON, J. y RADOSTITS, D. 1.987. Medicina Veterinaria. Traducido de la 5ta. Edición por Colchero, A.F. Editorial Interamericana. México, D.F. pp. 701-705.
18. BRUNES, D. 2007. Enfermedades infecciosas de los Animales Domésticos. Traducida de la 5la. Edición en Inglés por el Dr. Santibáñez. 3 era. Edición, Editorial Fournier. S.A. México, D.F. pp. 921-925.
19. CAJAMARCA, M. y REYES C. 2012. Determinación de la Incidencia de Sarcocistosis bovina en animales positivos a neosporosis, en trece haciendas ganaderas en Machachi, Cantón Mejía. Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales - Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia - Universidad Técnica de Cotopaxi. Latacunga-Ecuador. pp. 70-73.
20. CALLIS, D., DARDIRI, A. y FERIS, D. 2009. Manual Ilustrado Para el reconocimiento y Diagnóstico de ciertas Enfermedades de los Animales. pp. 32-35
21. CAMACHO, C. 2008. Sanidad animal y enfermedades I. 1ra ed. Riobamba, Ecuador. Edit. ESPOCH. pp. 35-39.
22. CAMPERO, C. 2006. Pérdidas provocadas por Neospora caninum en bovinos. Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay-11° Encuentro de Veterinarios Endoparasitólogos Rioplatenses. p 67.
23. CAMPOS F., HERRERA R., VAZQUEZ, P. Y VILLA, G. 2007. Frecuencia de tratamientos contra nematodos gastro-entéricos y su relación con la ganancia de peso de becerros cebú en trópico húmedo. México. Edit. Tecnología Pecuaria México, Vol. 26. pp 245-345.
24. CANGAHUAMIN, R. 2011, "Diagnóstico de Problemas Reproductivos en Hembras Bovinas de la Comunidad San Francisco De Toacazo". Departamento de Ciencias de la Vida - Carrera de Ingeniería en

Ciencias Agropecuarias – IASA - Escuela Politécnica del Ejército.  
Quito-Ecuador. pp. 74-77.

25. CARTER. G y CHENGAPPA. M. 2008. Bacteriología y Micología veterinarias, El Manual Moderno, 2ª ed. México. p. 518.
26. CARRIZALES, H. 2002. "Seroprevalencia de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina" Municipio de San José, provincia chiquitos, dpto. Santa cruz. Universidad Autónoma" Gabriel Rene Moreno". Facultad de medicina veterinaria y zootecnia. La Paz-Bolivia. p. 8.
27. CASTRO, C., GONZÁLEZ, S. y PRAT, M. 2005. Brucelosis: una revisión práctica. Acta Bioquímica. Clínica. Latinoamericana.Vol.39, No.2, Buenos Aires. pp. 203-216.
28. CICUTA, M. 2005. Validez de la prueba de tuberculina en el diagnóstico de la paratuberculosis bovina en el NEA. 1 ra edición. Buenos Aires, Argentina. Edit. Revista de medicina veterinaria. pp. 69 – 71.
29. COLES, E. 2007. Patología y Diagnostico Veterinario. 1 ra. Edición. Editorial Interamericana S.A. México, D.F. p. 8.
30. COLLINS, J. 2007. Enfermedades en Ganado l., Ganado lechero. 1a edición. México D.F. México. Edit. Limusa. pp. 65 – 78.
31. CORDERO, M. y ROJO, F. 2007. Parasitología Veterinaria, 2da edición, Madrid-España, Mc-Graw-Hill. Interamericana. De España S.A.U, pp. 135, 156.
32. CLAROS, A y CAMACHO, S. 2005. "Pérdidas económicas por Brucelosis Bovina en un hato lechero". Disponible en: [http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc\\_tesis/TESIS%20WILLIAW%20CLAROS-20101109-095650.pdf](http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc_tesis/TESIS%20WILLIAW%20CLAROS-20101109-095650.pdf). 10. Diagnóstico de Brucelosis.



33. CHARLESTON, M., BRACKENBURY, B., CARR, M., FRAY, J., HOPE, C., HOWARD, W. y MORRISON, E. 2008. Alpha, beta and gamma interferons are induced by infection with noncytotoxic bovine viral diarrhoea virus in vitro. *J Virol.* pp. 923 – 927.
34. CHIODINI, R. 2006. Historical overview and current approaches in determining *Mycobacterium* etiology of Crohn's disease. In 1a Ed. Dordrecht, Estados Unidos. Edit. Kluwer Academy. pp. 12, 19.
35. CUEVA, E. 2006. Prevalencia de anticuerpos a *Neospora caninum* en hatos lecheros en las Parroquias de Tarqui, Cumbe y Victoria del Portete. Tesis de grado. Universidad de Cuenca. p. 87.
36. DA SILVA, E. 2006. Occasional detection of *Neospora caninum* DNA in frozen extended semen from naturally infected bulls. *Theriogenology.* Pp. 1329-1336.
37. DOMÍNGUEZ, R. 2003. Diagnóstico de la Incidencia de las Enfermedades parasitarias Zoonóticas en las ganaderías Lecheras del Carchi. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias - Escuela de Ingeniería Zootécnica – Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba-Ecuador, p. 45.
38. DUBEY, I., BUXTON, D. y WOUNDA, W. 2006. Pathogenesis of bovine Neosporosis. *Journal of comparative Pathology.* pp. 267- 289.
39. DUBOVI, E. 2008. The diagnosis of bovine viral diarrhoea infections: A laboratory view. Symposium of bovine viral diarrhoea. *Veterinary Medicine.* October. pp. 9-14.
40. EDIFARM. 2004. Vademécum Veterinario Ecuador. Mod. Sand. pp. 87 – 125.

41. EGÜEZ, M. 2007. Seroprevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en el Municipio de Concepción Prov. Ñuflo de Chávez. Santa Cruz-Bolivia. Tesis de grado. pp. 24, 25, 26.
42. ENDSLEY, V., RIDPATH, F., NEILL, D., SANDBULTE, M. y ROTH, A. 2004. Induction of T lymphocytes specific for bovine viral diarrhoea virus in calves with maternal antibody. *Viral Immunol.* pp 13–23.
43. ESCOBAR, F. 2011. "incidencia – prevalencia y plan de control de Brucelosis Bovina en hatos lecheros de la sierra norte ecuatoriana", Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias - Escuela de Ingeniería Zootécnica - Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba-Ecuador. p. 39.
44. FENNER, F. 2005. Virología Veterinaria. Descripción de Diarrea Viral Bovina (DVB) y Rinotraqueítis Infecciosa Bovina. Editorial Acriva. Zaragoza – España. pp. 123-145.
45. FERNÁNDEZ, S. 2007. Avances en la Producción de Leche y Carne en el trópico Americano. Organización de las Naciones Unidas Para la Agricultura y la Alimentación. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el caribe. Santiago - Chile. pp. 338-339.
46. FERRARI, A., SCICLUNA, M., BONVICINI, D., GOBBI, C., DELLA F., VALENTINI, A. y AUTORINO, G. 2009. Bovine virus diarrhoea (BVD) control programme in an area in the Rome province (Italy). *Vet Microbiol.* pp. 237–245.
47. FIELD, H. 2006. Enfermedades de los Bóvidos. Manuales de técnica agropecuaria. Editorial Acribia. Zaragoza – España. pp. 58 – 59.
48. FRASER, C. 2004. El Manual Merck de Veterinaria, Océano, 4ª ed. España. p. 2092.

49. FREDES, F. 2007. Neosporosis. Depto. Medicina Preventiva Animal, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias, Univ. de Chile. p. 72.
50. GAMÓN, J. 2008. Detección de anticuerpos de *Neospora caninum* en la zona norte de la cuenca lechera del departamento de Santa Cruz. .Tesis de Grado.Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Bolivia-La paz. pp. 112-123.
51. GARCIA, J. 2007. Tuberculosis y paratuberculosis. 2a ed. Guanajuato, México. Edit. Limusa. pp. 12 - 23.
52. GAY, C., RADOSTITS, O., BLOOD, D. y HINCHCLIFF, K. 2002. Tratado de las Enfermedades del Ganado Bovino, Ovino, Porcino, Caprino, y Equino. Editorial McGraw-Hill Interamericana de España, S.A.U. pp. 84-86.
53. GOLLAN, A. y CHIMENO, S. 2006. Aislamiento y caracterización del virus de la diarrea viral bovina en terneros con síndrome purpúrico.Tesis de grado. Instituto de Biotecnología, CICV y A, INTA, CC 77 (1708) Morón, Buenos Aires – Argentina. Hospital de Salud Animal - Facultad de Ciencias Veterinarias - Universidad Nacional del Litoral (UNL). Argentina. p. 76.
54. GUAMÁN, M. 2012. Diagnóstico de Tuberculosis Bovina Mediante Alergenización. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias - Escuela de Ingeniería Zootécnica - Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador. pp. 89-98.
55. GUY, C., WILLIAMS, D., KELLY, D., MCGARRY, J., BJORKMAN, C., SMITH, R. y TREES, A. 2007. *Neospora caninum* in persistently infected, pregnant cows: spontaneous transplacental infection is associated with an acute increase in maternal antibody. The Veterinary Record. pp. 149; 443-449.

56. HALL, P., REICHEL, M. y ELLIS, J. 2005. Neospora abortions in dairy cattle: diagnosis, mode of transmission and control. *Veterinary Parasitology*. pp. 128, 231-241.
57. HEID, H. 2006. Enfermedades de los Bóvidos. *Manuales de Técnica Agropecuaria*, Editorial Acribia. Zaragoza - España, pp. 58-59
58. HENDERSON, B. 2003. Medicina veterinaria. 2ª ed. Traducido de la Edición original de la obra *Veterinary Medicine*, sl. Edit. Interamericana S.A. pp. 439, 445.
59. HERRERA, A. 2009. "Seroprevalencia del virus de la diarrea viral en bovinos de crianza extensiva de la provincia de San Pablo, departamento de Cajamarca". Tesis de grado. Facultad de medicina veterinaria - E. A. P. de medicina veterinaria - Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima – Perú. pp. 47-49.
60. HERRERA, E. 2011. Diagnóstico de Tuberculosis Bovina mediante la prueba Intradérmica Cervical Comparativa, en cinco hatos lecheros de la Ciudad de Otavalo, Provincia de Imbabura. Tesis de Grado. Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias. Otavalo, Ecuador. pp .41, 42
61. HILBE, S., STALDER, H., PETERHANS, E., HAESSIG, M., NUSSBAUMER, M., EGLI, C., SCHELP, C., ZLINSZKY, K. y EHRENSPERGER, F. 2007. Comparison of five diagnostic methods for detecting bovine viral diarrhoea virus infection in calves. *J Vet Diagn Invest*. pp. 28–34.
62. HUBE, B. 2008. Cuarto Simposio latinoamericano de productividad en ganado de corte. p. 24.
63. <http://www.sanidadanimal.bayerandina.com>. 2010. Bayer S.A. 1. Parasitosis gastrointestinales, 2. Parásitos pulmonares.

64. <http://www.concienciarural.com.ar>. 2010. BEDATOU, 1. Parásitos gastrointestinales.
65. IICA. 1.998. Red Andina de Información Sanitaria Agropecuaria. Información SANINET. Quito-Ecuador. pp. 1-7.
66. INNES, T., WRIGHT, S., BARTLEY, P., MALEY, S., MACALDOWIE, C., REDONDO, E. y BUXTON, D. 2005. The host-parasite relationship in bovine Neosporosis. *Veterinary Immunol. Immunophatol.* pp. 29-36.
67. INEC-ESPAC 2011. Visualización de estadísticas agropecuarias del Ecuador ganado vacuno (bovino) cantidad y destino de la leche. Disponible en: <http://www.ecuadorencifras.com/lcdssamples/testdriveremoteobject/main.html#app=5ab8&9270-selectedIndex=1> I. Introducción
68. JARA, D. 2008. "Estudio de seroprevalencia de Diarrea Vírca Bovina (DVB) y Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR) en la provincia de Loja (Ecuador) por medio de Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA) y su distribución epidemiológica geoespacial." Tesis de grado. Escuela de Ingeniería Agropecuaria - Universidad Técnica particular de Loja - Universidad Católica de Loja. Loja – Ecuador 2007 – 2008. pp. 54, 55.
69. JONES, T. y HUNT, R. 2009. Patología Veterinaria. 5 ta Edición. Volumen 2 Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires – Argentina. pp. 328 – 331.
70. LAPAGE, G. 2006. Parasitología Veterinaria, 1 ra edición, Guadalajara - México, edit. Continental. pp. 32, 45, 46, 58.
71. LÓPEZ, A. 2007. Brucella. Disponible en: <http://biblioweb.unam.mx/libros/microbios/Cap7/>. 6. Resistencia y supervivencia.
72. LOPEZ, D. 2009 Diagnóstico de Tuberculosis Bovina en la hacienda Gualucosi del Cantón Sigchos. Provincia de Cotopaxi. Tesis de Grado.

Facultad de Ciencias Pecuarias – Escuela de Ingeniería Zootécnica –  
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp.  
46, 58.

73. LYFORD, V. 2009. “El rol del laboratorio en el diagnóstico de la Brucelosis Bovina”. Disponible en:  
<http://www.mgap.gub.uy/DGSG/Capacitaci%C3%B3n/JornadasBrucelosis/LabLaborato%20DrLyfordPike.pdf>. 11. Diagnóstico serológico.
74. MAG-SESA. 2000. Prevención y Control de la brucelosis bovina en Ecuador. Tech.rep., Ministerio de Agricultura y Ganadería, Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria, Quito. pp. 67-78.
75. MAG-SESA. 2006. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca del Ecuador. Panorama de la Cadena Agroindustrial de la carne y subproductos. pp. 56-78.
76. MANCERA, A., 2008. Prueba de Antígeno Brucelar Amortiguado o de Tarjeta. en: Diagnóstico de Brucelosis animal. Díaz, E., Hernández, L., Valero, G. y Arellano, B., México. pp. 80-81.
77. MOORE, J., ODEÓN, A., VENTURINI, M. y CAMPERO, C. 2005. Revista Argentina de Microbiología: Neosporosis bovina: Conceptos generales, inmunidad y perspectivas para la vacunación. pp. 217-228.
78. MOHANTY, S. 2007. Virología Veterinaria. 1 era Edición. Editorial Interamericana. México, DF. pp. 113-118.
79. MORÁN, C., SANTO, M. Y GOGORZA, L. 2006. Transmisión del virus del virus de la diarrea viral bovina. Factores de riesgo en el ingreso y diseminación en los rodeos. Rev. Vet. pp. 50–56.

80. MORENO, A., LÓPEZ, S., BERDUGO, A. 2007. Principales medidas en epidemiología. Departamento de Salud Pública. Facultad de Medicina. Universidad Nacional Autónoma de México. pp. 342-343.
81. MORENO, C. 1999. "Detección de anticuerpos contra *Brucella abortus* en bovinos". Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias - Escuela de Ingeniería Zootécnica - Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba- Ecuador. pp. 78-90.
82. MCGOWAN, G., KAFI, M., KIRKLAND, P., KELLY, R., BIELE, H., OCCHIO, M. y JILLELLA, D. 2005. Studies of the pathogenesis of bovine Pestivirus-induced ovarian dysfunction in superovulated dairy cattle. Theriogenology. pp. 1051-1066.
83. MEHLHORN, D. 2007. Manual de Parasitología Veterinaria. sn. Bogotá Colombia. Edit. GRASS-IATROS. pp. 37, 38, 46, 49, 61, 62.
84. MERCK. 2007. Manual de Medicina Veterinaria, 6ta edición, Madrid – España, publicado por Merck CO, pp 245, 268, 267, 1345.
85. MONCADA, F. 2003. Prevalencia de Tuberculosis bovina en hatos lecheros del cantón Naranjal, provincia del Guayas. Tesis de grado. Universidad Agraria del Ecuador. Guayaquil-Ecuador. pp. 78-98.
86. NEIRA, L. 1.997. "Determinación de la incidencia de Brucelosis (*Brucella abortus*) por cero aglutinación y cultivo en cinco fincas ganaderas del Cantón Cañar .Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias - Escuela de Ingeniería Zootécnica - Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador. pp. 76-89.
87. NORMAN, D. 2005. Tratado de Parasitología Veterinaria. sn. Traducido del inglés por José Tarazona. Zaragoza, España. Edit. ACRIBIA. pp. 85, 86,102, 103,107, 115, 116,119.

88. NJAA, D., CLARK, E., JANSEN, J., ELLIS, D. y HAINES, T. 2007. Diagnosis of Persistent Bovine Viral Diarrhea Virus Infection of Immunohistochemical Staining of Formalin - Fixed Skin Biopsy Specimens. J Vet Diagn Invest. pp. 393-399.
89. O.I.E. 2002. Brucelosis bovina. Manual de normas para pruebas de diagnóstico y vacunas. Disponible en: [http://www.oie.int/esp/normes/mmanual/E\\_00021.htm](http://www.oie.int/esp/normes/mmanual/E_00021.htm) 1-7. a. Prueba de aglutinación rápida en placa. "Rosa de Bengala" (RB)
90. O.I.E. 2008. Manual of Standards for in Diagnostic Test and Vaccines. Second Edition. París - Franco. pp. 322-328.
91. O.I.E. 2010. Maladies de la liste A et de la liste B de l'OIE. In: Code Zoosanitaire International, Mammifères, Oiseaux Et Abeilles. Office International des Epizooties., editors. Paris, France. pp. 9 -10.
92. OPS-OMS, 2008. Panel: Zoonosis de importancia para la economía y para la salud pública, brucelosis y tuberculosis bovina: Control y eliminación. XXII reunión a nivel ministerial en salud y agricultura. Brasil. pp. 78-120.
93. ORTIZ E., CABRERA E., e IZQUIERDO, M. 2007. Normalización y evaluación del inmunoensayo ABICAP- BRU para el diagnóstico serológico de la Brucelosis Bovina. Centro de Investigaciones Científicas de la Defensa Civil, Veterinaria Organización. Vol. 7. No. 4. La Habana. p. 79.
94. OSORIO, M. 2010. Carta FEDEGAN N° 78, Proyecto Nacional TBC bovina- Colombia. p. 76.
95. OVIEDO, F., BETANCUR, C., MAESTRA, A., GONZÁLEZ, M., MESTRA, P. y REZA, L. 2006. Rev. MVZ. Estudio serológico sobre neosporosis en bovinos con problemas reproductivos en Montería, Córdoba, Colombia. p. 245.



96. PEREA, A. 2009. Enfermedades infecciosas. Universidad Nacional Autónoma de México. Curso académico 2009-2010. pp. 1-7.
97. PROAÑO, F. 2005. Preliminary observations on Mycobacterium SPP. In Dairy Cattle in Ecuador. pp. 78, 87, 98.
98. QUIROZ, H. 2005. Parasitología y Enfermedades Parasitarias de los Animales Domésticos. sn. México. Edit. LIMUSA. pp. 31, 33, 52, 53.
99. RADOSTITS, O. 2002. Medicina Veterinaria Tratado de las enfermedades del Ganado Bovino, Volumen I, Mc Graw-Hill-Iberoamericana, 9ª ed. Madrid. p. 1209.
100. RADOSTITIS, B., GAY, C., BOOD, D. y HINCHCLIFF, K. 2002. Tratado de las enfermedades del ganado bovino, ovino, porcino, caprino y equino. Novena ed. Madrid; McGRAW Hill – Interamericana: 2002. Vol. II. pp. 1035, 1553,- 1555.
101. RÍOS, E. 2009. “Determinación de anticuerpos contra brucella sp. en un hato caprino en el municipio de Conguaco, departamento de Jutiapa”. Tesis de grado. Disponible en: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/10/10\\_1175.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/10/10_1175.pdf). 10. Diagnóstico de la Brucelosis.
102. RÍOS, Z y ERIK, A. 2008. Seroprevalencia del virus de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en Bovinos criollos de crianza extensiva. Tesis UNMSM. pp. 145-156.
103. RIVERA, H. 2008. Evolución del conocimiento sobre la enfermedad de la diarrea viral bovina y su agente etiológico. Rev. Inv. Vet. Perú. pp. 93–112.

104. RIVERA, H. Y BENITO, A. 2004. Etiología del aborto bovino. Perú. Facultad de Medicina Veterinaria. Consultado 8 Jun. 2010. Disponible en: [http://www.vet-uy.com/articulos/bovinos/.../bov\\_001.htm](http://www.vet-uy.com/articulos/bovinos/.../bov_001.htm)
105. RIVERS, R., ANDREWS, E., GONZÁLEZ, A., DONOSO, G., y OÑATE, A. 2006. Brucella abortus: Inmunidad, vacunas y estrategias de prevención basadas en ácidos nucleicos. Revista Electrónica de Veterinaria REDVET. Vol. 38. No. 1, 7 – 18. pp. 120-145.
106. RODRÍGUEZ, Y., RAMÍREZ, W., ANTÚNEZ, G., PÉREZ, B., RAMÍREZ PÉREZ, Y., e IGARZA, A. 2005. Brucelosis Bovina, aspectos históricos y epidemiológicos. Revista electrónica de Veterinaria REDVET. Vol. 6. No. 9. España. p. 129.
107. RON, J. 2008. Validación de Técnicas Diagnósticas para la detección de Brucelosis y Estudio Epidemiológico en una región andina del Ecuador. Tesis de Maestría en Sanidad Animal. Instituto de Medicina Tropical Príncipe Leopoldo - Departamento de Sanidad Animal Tropical. Ámberes – Bélgica. pp. 124-145.
108. RON, J., SAEGERMAN, C., WALRAVENS, K., BRANDT, J., BENÍTEZ, W., CELI, M., PROAÑO, F., CHÁVEZ, M. y BERKVEN, D. 2007. Bayesian validation of diagnostic techniques and estimation of the prevalence of bovine brucellosis in the northern Sierra of Ecuador. Quito. pp. 78-98.
109. ROSEMBERGER, G. 2005. Enfermedades de los bovinos. 4ta ed. Buenos Aires; Inter – Médica. Vol. II. pp. 977 - 978.
110. ROSSMANITH, L., JANACEK, R. y WIHELM, E. 2005. Control of BVDV-infection on common grassland–The key for successful BVDV-eradication in Lower Austria. Prev. Vet. Med. pp. 133–137.

111. RUIZ, G. 2006. Evaluación del método de análisis coproparasitario para diagnosticar parásitos gastrointestinales. Tesis de grado. Facultad de Veterinaria y Zootecnia - Universidad Central del Ecuador. Quito-Ecuador, p. 75.
112. SÁEZ, T., CARMEN, R. y CALVO, T. 2007. SIMA, DARP, Laboratorio de Sanidad y Producción Animal. Algete. II simposio anual de AVEDILA. Facultad de Veterinaria de Córdoba. p. 27.
113. SAMARTINO, L. 2005. Conceptos Generales sobre Brucelosis Bovina. Jornada de actualización sobre Brucelosis Bovina, Rocha. pp. 89-97.
114. SAMPEDRO, W. 2013. “Diagnóstico Endoparasitario y Evaluación Antihelmíntica para su Control en dos Comunidades de la Parroquia Cebadas del Cantón Guamote”. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias - Escuela de Ingeniería Zootécnica - Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba-Ecuador. pp. 32-38.
115. SÁNCHEZ, C. (2012), “Prevalencia de Brucelosis Bovina mediante el método Card- Test (Rosa de Bengala), en la comunidad de Pesillo Cayambe – Ecuador. 2011. Unidad Politécnica Salesiana Sede Quito - Carrera de Ingeniería Agropecuaria. Quito-Ecuador. p. 53.
116. SANTANA, A., RAMOS, M., CRUZ, C., CASTELLANO, C., MEDINA, L. y QUEZADA, D. 2010. Neospora Caninum: Detección de ADN en Sangre durante la Primera Gestación de Vaquillas Infectadas Naturalmente. Aguascalientes. Vet. Mex. Vol 41. pp 125-145.
117. SENASA, 2007. Pruebas tuberculínicas (inoculación, lectura e interpretación) Preguntas y respuestas. Disponible en: <http://senasa.mecon.gov.ar> 4. Patogenia.

118. SICA, 2010. Producción de leche en el Ecuador. Disponible en [http://www.sica.gov.ec/cadenas/leche/images/hoja\\_estadística\\_de\\_cadena\\_eostrudtu\\_regional2010.gif](http://www.sica.gov.ec/cadenas/leche/images/hoja_estadística_de_cadena_eostrudtu_regional2010.gif). I. Introducción
119. SOULSBY, E. 2004. Parasitología y Enfermedades Parasitarias, 1ra edición, México – México, Edit. Latinoamericana, p. 41.
120. SCHURIG, G., SRIRANGANATHAN, N. y CORBEL, M. 2006. Brucellosis vaccines: past, present and future. Vet Microbiol 90. pp. 479-496.
121. TORRES, P. 2006. Situación de la tuberculosis bovina en la República de Argentina. SENASA-ARGENTINA. Disponible en: [http://www.senasa.gov.ar/oldweb/sanidad/tuberculosis/situacion\\_actual.pdf](http://www.senasa.gov.ar/oldweb/sanidad/tuberculosis/situacion_actual.pdf). 1. Definición
122. THOEN, C. y EBEL, E. 2006. Chapter 6. Diagnostic teste for bovine tuberculosis. Mycobacterium bovis Infection in Animals and Humans. Second edition. Blackwell Publishing Ltd., Ames. pp. 49-53.
123. VADEMÉCUM VETERINARIO. 2006. Principales enfermedades reproductivas en hatos lecheros. Edit. Merck. p. 89.
124. VALENZUELA, P. 2005. Neosporosis en bovinos y caninos. Monografías Electrónica de Patología Veterinaria. Vol. 2. pp. 17-33.
125. VALVERDE, E. 2007. Epidemiología de la Neosporosis en los rumiantes (Monografía de grado). Universidad de Cuenca. pp. 29, 30 - 32.
126. VEGA, W., ROSELL, R., PATON, J., ORDEN, J. y DE LA PUENTE, R.. 2005. Antigenic characterization of bovine viral diarrhea virus isolates from spain with of monoclonal antibodies. J Vet Med. pp. 701 – 706.

127. VERDESOTO, V. 2003. Diagnóstico de Tuberculosis Bovina mediante la prueba Intradérmica Cervical Comparativa. 3005 animales del Cantón de Otavalo. Provincia de Imbabura, Tesis de Grado. Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias. Otavalo, Ecuador. pp. 46.
128. VERDON, A. 2006. Enfermedades de los bovinos. 1a ed. Buenos Aires Argentina. Edit. Hemisferio Sur. pp. 23 - 29.
129. VILLARROEL, M., GRELL, M. y SÁENZ, R. 2005. Reporte de primer caso humano de aislamiento y tipificación de *Brucella abortus* RB51. Archivos de Medicina Veterinaria. Vol. 32. No. 1. Valdivia. pp. 123-145.
130. YAMANE, F., KATO, K., TOHYA, Y. y AKASHI, H. 2008. The relationship between the viral RNA level and upregulation of innate immunity in spleen of cattle persistently infected with bovine viral diarrhea virus. Vet Microbiol. pp. 69–79.
131. YOUNG, E. 2007. Especies de *Brucella*. In: Enfermedades Infecciosas. G. Mandell, J. Bennet y R. Dolin., editors. Buenos Aires. pp. 2300-2320.
132. ZIMMER, E., WENTINK, G., BRUSCHKE, C., WESTENBRINK, F., BRINKHOF, J. y DE GOEY, I. 2010. Failure of foetal protection after vaccination against an experimental infection with bovine virus diarrhea virus. Vet Microbiol. pp. 255–265.

## **ANEXOS**

**Anexo 1. Prueba de hipótesis según  $X^2$ , para la comparación de la prevalencia de Brucelosis (*Brucella abortus*), en bovinos de dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.**

Ho: La prevalencia de Brucelosis (*Brucella abortus*), en bovinos lecheros no difiere de acuerdo al sexo, categoría zootécnica y comunidad.

Ha: La prevalencia de Brucelosis (*Brucella abortus*), en bovinos lecheros difiere de acuerdo al sexo, categoría zootécnica y comunidad.

**SEXO**

SEXO	No. Muestreados	No. casos Positivos	POSITIVOS		NEGATIVOS		X2		X <sup>2</sup> Tab 0,05
			VO	VE	VO	VE	Calc	GL	
HEMBRAS	79	6	7,59	3,80	92,41	96,20			11,07
MACHOS	19	0	0	3,80	100,00	96,20	7,59	5	NS

CONCLUSIÓN: Ho: Aceptada ( $P > 0,05$ ) ns

**Anexo 1. Prueba de hipótesis según  $X^2$ , para la comparación de la prevalencia de Brucelosis (*Brucella abortus*), en bovinos de dos comunidades del Cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.**

**CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS**

CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS	No. Muestreados	No. casos Positivos	POSITIVOS		NEGATIVOS		$X^2$		$X^2$ Tab 0,05
			VO	VE	VO	VE	Calc	GL	
TERNERAS	19	1	5,26	6,16	94,74	93,84			
VAQUILLAS	20	1	5,00	6,16	95,00	93,84			
VACONAS	19	3	15,79	6,16	84,21	93,84			
VACAS	21	1	4,76	6,16	95,24	93,84	21,87	20	31,41
MACHOS	19	0	0,00	6,16	100,00	93,84			NS

CONCLUSION: Ho: Aceptada ( $P > 0,05$ ) ns

**COMUNIDAD**

COMUNIDADES	No. Muestreados	No. casos Positivos	POSITIVOS		NEGATIVOS		$X^2$		$X^2$ Tab 0,05
			VO	VE	VO	VE	Calc	GL	
GUANTUALO	46	2	4,35	6,02	95,65	93,98			11,07
TAXOJALO	52	4	7,69	6,02	92,31	93,98	0,93	5	NS

CONCLUSION: Ho: Aceptada ( $P > 0,05$ ) ns



**Anexo 2. Prueba de hipótesis según  $X^2$ , para la comparación de la prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa, en bovinos de dos comunidades del cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.**

Ho: La prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa en bovinos lecheros no difiere de acuerdo al sexo, categoría zootécnica y comunidad.

Ha: La prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa en bovinos lecheros difiere de acuerdo al sexo, categoría zootécnica y comunidad.

**SEXO**

SEXO	No. Muestreados	No. casos Positivos	POSITIVOS		NEGATIVOS		X2 Calc	GL	X2 Tab 0,05
			VO	VE	VO	VE			
HEMBRAS	79	1	1,27	3,26	98,73	96,74			11,07
MACHOS	19	1	5,26	3,26	94,74	96,74	2,45	5	NS

CONCLUSION: Ho: Aceptada ( $P > 0,05$ ) ns

**Anexo 2. Prueba de hipótesis según  $X^2$ , para la comparación de la prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa, en bovinos de dos comunidades del cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.**

**CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS**

CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS	No. Muestreados	No. casos Positivos	POSITIVOS		NEGATIVOS		$X^2$ Calc	GL	$X^2$ Tab 0,05
			VO	VE	VO	VE			
TERNERAS	19	0	0,00	2,01	100,00	97,99			
VAQUILLAS	20	0	0,00	2,01	100,00	97,99			
VACONAS	19	0	0,00	2,01	100,00	97,99			
VACAS	21	1	4,76	2,01	95,24	97,99	15,10	20	31,41
MACHOS	19	1	5,26	2,01	94,74	97,99			NS

CONCLUSION: Ho: Aceptada ( $P > 0,05$ ) ns

**COMUNIDAD**

COMUNIDADES	No. Muestreados	No. casos Positivos	POSITIVOS		NEGATIVOS		$X^2$ Calc	GL	$X^2$ Tab 0,05
			VO	VE	VO	VE			
GUANTUALO	46	0	0,00	1,92	100,00	98,08			11,07
TAXOJALO	52	2	3,85	1,92	96,15	98,08	3,85	5	NS

CONCLUSION: Ho: Aceptada ( $P > 0,05$ ) ns

**Anexo 3. Prueba de hipótesis según  $X^2$ , para la comparación de la prevalencia de Diarrea Viral, en bovinos de dos comunidades del cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.**

Ho: La prevalencia de Diarrea Viral en bovinos lecheros no difiere de acuerdo al sexo, categoría zootécnica y comunidad.

Ha: La prevalencia de Diarrea Viral en bovinos lecheros difiere de acuerdo al sexo, categoría zootécnica y comunidad.

**SEXO**

SEXO	No. Muestreados	No. casos Positivos	POSITIVOS		NEGATIVOS		X2		X2 Tab
			VO	VE	VO	VE	Calc	GL	
HEMBRAS	79	27	34,18	24,98	65,82	75,02			11,07
MACHOS	19	3	15,79	24,98	84,21	75,02	6,77	5	NS

CONCLUSION: Ho: Aceptada ( $P > 0,05$ ) ns

**Anexo 3. Prueba de hipótesis según  $X^2$ , para la comparación de la prevalencia de Diarrea Viral, en bovinos de dos comunidades del cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.**

**CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS**

CATEGORIAS	No.	No. casos	POSITIVOS		NEGATIVOS		X2	X2 Tab	
ZOOTECNICAS	Muestreados	Positivos	VO	VE	VO	VE	Calc	GL	0,05
TERNERAS	19	7	36,84	30,56	63,16	69,44			
VAQUILLAS	20	6	30,00	30,56	70,00	69,44			
VACONAS	19	7	36,84	30,56	63,16	69,44			
VACAS	21	7	33,33	30,56	66,67	69,44	9,98	20	31,41
MACHOS	19	3	15,79	30,56	84,21	69,44			NS

CONCLUSION: Ho: Aceptada ( $P > 0,05$ ) ns

**COMUNIDAD**

	No.	No. casos	POSITIVOS		NEGATIVOS		X2	X2 Tab	
COMUNIDADES	Muestreados	Positivos	VO	VE	VO	VE	Calc	GL	0,05
GUANTUALO	46	13	28,26	30,48	71,74	69,52			11,07
TAXOJALO	52	17	32,69	30,48	67,31	69,52	0,32	5	NS

CONCLUSION: Ho: Aceptada ( $P > 0,05$ ) ns

**Anexo 4. Prueba de hipótesis según  $X^2$ , para la comparación de la prevalencia de Neosporosis (*Neosporosis caninum*), en bovinos de dos comunidades del cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.**

Ho: La prevalencia de Neosporosis (*Neosporosis caninum*) en bovinos lecheros no difiere de acuerdo al sexo, categoría zootécnica y comunidad.

Ha: La prevalencia de Neosporosis (*Neosporosis caninum*) en bovinos lecheros difiere de acuerdo al sexo, categoría zootécnica y comunidad.

**SEXO**

SEXO	No. Muestreados	No. casos Positivos	POSITIVOS		NEGATIVOS		X2		X2 Tab
			VO	VE	VO	VE	Calc	GL	
HEMBRAS	79	15	18,99	20,02	81,01	79,98			11,07
MACHOS	19	4	21,05	20,02	78,95	79,98	0,11	5	NS

CONCLUSIÓN: Ho: Aceptada ( $P > 0,05$ ) ns

**Anexo 4. Prueba de hipótesis según  $X^2$ , para la comparación de la prevalencia de Neosporosis (*Neosporosis caninum*), en bovinos de dos comunidades del cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.**

**CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS**

CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS	No. Muestreados	No. casos Positivos	POSITIVOS		NEGATIVOS		X2		X2 Tab
			VO	VE	VO	VE	Calc	GL	
TERNERAS	19	4	21,05	19,20	78,95	80,80			
VAQUILLAS	20	0	0,00	19,20	100,00	80,80			
VACONAS	19	3	15,79	19,20	84,21	80,80			
VACAS	21	8	38,10	19,20	61,90	80,80	38,76	20	31,41
MACHOS	19	4	21,05	19,20	78,95	80,80			**

CONCLUSIÓN: Ha: Aceptada ( $P < 0,05$ ) \*\*

**COMUNIDAD**

COMUNIDADES	No. Muestreados	No. casos Positivos	POSITIVOS		NEGATIVOS		X2		X2 Tab
			VO	VE	VO	VE	Calc	GL	
GUANTUALO	46	7	15,22	19,15	84,78	80,85			11,07
TAXOJALO	52	12	23,08	19,15	76,92	80,85	1,61	5	NS

CONCLUSIÓN: Ho: Aceptada ( $P > 0,05$ ) ns

**Anexo 5. Prueba de hipótesis según  $X^2$ , para la comparación de la prevalencia de Tuberculosis (*Mycobacterium tuberculosis*), en bovinos de dos comunidades del cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.**

Ho: La prevalencia de Tuberculosis (*Mycobacterium tuberculosis*), en bovinos lecheros no difiere de acuerdo al sexo, categoría zootécnica y comunidad.

Ha: La prevalencia de Tuberculosis (*Mycobacterium tuberculosis*), en bovinos lecheros difiere de acuerdo al sexo, categoría zootécnica y comunidad.

**SEXO**

SEXO	No. Muestreados	No. casos Positivos	POSITIVOS		NEGATIVOS		X2		X2 Tab
			VO	VE	VO	VE	Calc	GL	
HEMBRAS	79	0	0,00	0,00	100,00	100,00			11,07
MACHOS	19	0	0,00	0,00	100,00	100,00	0,00	5	NS

CONCLUSION: Ho: Aceptada ( $P > 0,05$ ) ns

**Anexo 5. Prueba de hipótesis según  $X^2$ , para la comparación de la prevalencia de Tuberculosis (*Mycobacterium tuberculosis*), en bovinos de dos comunidades del cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.**

**CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS**

CATEGORÍAS	No.	No. casos	POSITIVOS		NEGATIVOS		X2		X2 Tab
ZOOTÉCNICAS	Muestreados	Positivos	VO	VE	VO	VE	Calc	GL	0,05
TERNERAS	19	0	0,00	0,00	100,00	100,00			
VAQUILLAS	20	0	0,00	0,00	100,00	100,00			
VACONAS	19	0	0,00	0,00	100,00	100,00			
VACAS	21	0	0,00	0,00	100,00	100,00	0,00	20	31,41
MACHOS	19	0	0,00	0,00	100,00	100,00			NS

CONCLUSION: Ho: Aceptada ( $P > 0,05$ ) ns

**COMUNIDAD**

	No.	No. casos	POSITIVOS		NEGATIVOS		X2		X2 Tab
COMUNIDADES	Muestreados	Positivos	VO	VE	VO	VE	Calc	GL	0,05
GUANTUALO	46	0	0,00	0,00	100,00	100,00			11,07
TAXOJALO	52	0	0,00	0,00	100,00	100,00	0,00	5	NS

CONCLUSION: Ho: Aceptada ( $P > 0,05$ ) ns



**Anexo 6. Prueba de hipótesis según  $X^2$ , para la comparación de la prevalencia de Parasitosis Hepática, en bovinos de dos comunidades del cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.**

Ho: La prevalencia de Parasitosis hepática en bovinos lecheros no difiere de acuerdo al sexo, categoría zootécnica y comunidad.

Ha: La prevalencia de Parasitosis hepática en bovinos lecheros difiere de acuerdo al sexo, categoría zootécnica y comunidad.

**SEXO**

SEXO	No. Muestreados	No. casos Positivos	POSITIVOS		NEGATIVOS		X2		X2 Tab 0,05
			VO	VE	VO	VE	Calc	GL	
HEMBRAS	79	27	34,18	38,14	65,82	61,86			11,07
MACHOS	19	8	42,11	38,14	57,89	61,86	0,82	5	NS

CONCLUSIÓN: Ho: Aceptada ( $P > 0,05$ ) ns

**Anexo 6. Prueba de hipótesis según  $\chi^2$ , para la comparación de la prevalencia de Parasitosis Hepática, en bovinos de dos comunidades del cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.**

**CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS**

CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS	No. Muestreados	No. casos Positivos	POSITIVOS		NEGATIVOS		X2		X2 Tab
			VO	VE	VO	VE	Calc	GL	
TERNERAS	19	9	47,37	35,88	52,63	64,12			
VAQUILLAS	20	3	15,00	35,88	85,00	64,12			
VACONAS	19	7	36,84	35,88	63,16	64,12			
VACAS	21	8	38,10	35,88	61,90	64,12	17,07	20	31,41
MACHOS	19	8	42,11	35,88	57,89	64,12			NS

CONCLUSIÓN: Ho: Aceptada ( $P > 0,05$ ) ns

**COMUNIDAD**

COMUNIDADES	No. Muestreados	No. casos Positivos	POSITIVOS		NEGATIVOS		X2		X2 Tab
			VO	VE	VO	VE	Calc	GL	
GUANTUALO	46	21	45,65	36,29	54,35	63,71			11,07
TAXOJALO	52	14	26,92	36,29	73,08	63,71	4,83	5	NS

CONCLUSIÓN: Ho: Aceptada ( $P > 0,05$ ) ns

**Anexo 7. Prueba de hipótesis según  $X^2$ , para la comparación de la prevalencia de Parasitosis Pulmonar, en bovinos de dos comunidades del cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.**

Ho: La prevalencia de Parasitosis pulmonar en bovinos lecheros no difiere de acuerdo al sexo, categoría zootécnica y comunidad.

Ha: La prevalencia de Parasitosis hepática en bovinos lecheros difiere de acuerdo al sexo, categoría zootécnica y comunidad.

**SEXO**

SEXO	No. Muestreados	No. casos Positivos	POSITIVOS		NEGATIVOS		X2		X2 Tab 0,05
			VO	VE	VO	VE	Calc	GL	
HEMBRAS	79	1	1,27	0,63	98,73	99,37			11,07
MACHOS	19	0	0,00	0,63	100,00	99,37	1,27	5	NS

CONCLUSIÓN: Ho: Aceptada ( $P > 0,05$ ) ns

**Anexo 7. Prueba de hipótesis según  $X^2$ , para la comparación de la prevalencia de Parasitosis Pulmonar, en bovinos de dos comunidades del cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.**

**CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS**

CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS	No. Muestreados	No. casos Positivos	POSITIVOS		NEGATIVOS		X2		X2 Tab
			VO	VE	VO	VE	Calc	GL	
TERNERAS	19	1	5,26	1,05	94,74	98,95			
VAQUILLAS	20	0	0,00	1,05	100,00	98,95			
VACONAS	19	0	0,00	1,05	100,00	98,95			
VACAS	21	0	0,00	1,05	100,00	98,95	21,05	20	31,41
MACHOS	19	0	0,00	1,05	100,00	98,95			NS

CONCLUSIÓN: Ho: Aceptada ( $P > 0,05$ ) ns

**COMUNIDAD**

COMUNIDADES	No. Muestreados	No. casos Positivos	POSITIVOS		NEGATIVOS		X2		X2 Tab
			VO	VE	VO	VE	Calc	GL	
GUANTUALO	46	0	0,00	0,96	100,00	99,04			11,07
TAXOJALO	52	1	1,92	0,96	98,08	99,04	1,92	5	NS

CONCLUSIÓN: Ho: Aceptada ( $P > 0,05$ ) ns

**Anexo 8. Prueba de hipótesis según  $X^2$ , para la comparación de la prevalencia de Parasitosis gastrointestinal, en bovinos de dos comunidades del cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.**

Ho: La prevalencia de Parasitosis gastrointestinal en bovinos lecheros no difiere de acuerdo al sexo, categoría zootécnica y comunidad.

Ha: La prevalencia de Parasitosis gastrointestinal en bovinos lecheros difiere de acuerdo al sexo, categoría zootécnica y comunidad.

**SEXO**

SEXO	No. Muestreados	No. casos Positivos	POSITIVOS		NEGATIVOS		X2		X2 Tab
			VO	VE	VO	VE	Calc	GL	
HEMBRAS	79	31	39,24	59,09	60,76	40,91			11,07
MACHOS	19	15	78,95	59,09	21,05	40,91	13,84	5	**

CONCLUSIÓN: Ha: Aceptada ( $P < 0,05$ ) \*\*

**Anexo 8. Prueba de hipótesis según  $X^2$ , para la comparación de la prevalencia de Parasitosis gastrointestinal, en bovinos de dos comunidades del cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi.**

**CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS**

CATEGORÍAS ZOOTÉCNICAS	No. Muestreados	No. casos Positivos	POSITIVOS		NEGATIVOS		X2		X2 Tab
			VO	VE	VO	VE	Calc	GL	
TERNERAS	19	12	63,16	47,44	36,84	52,56			
VAQUILLAS	20	11	55,00	47,44	45,00	52,56			
VACONAS	19	4	21,05	47,44	78,95	52,56			
VACAS	21	4	19,05	47,44	80,95	52,56	59,01	20	31,41
MACHOS	19	15	78,95	47,44	21,05	52,56			**

CONCLUSIÓN: Ha: Aceptada ( $P < 0,05$ ) \*\*

**COMUNIDAD**

COMUNIDADES	No. Muestreados	No. casos Positivos	POSITIVOS		NEGATIVOS		X2		X2 Tab
			VO	VE	VO	VE	Calc	GL	
GUANTUALO	46	19	41,30	46,61	58,70	53,39			11,07
TAXOJALO	52	27	51,92	46,61	48,08	53,39	1,21	5	NS

CONCLUSIÓN: Ho: Aceptada ( $P > 0,05$ ) ns

**Anexo 9. Toma de muestras de sangre de los bovinos en las comunidades de Taxojaló y Guantualó del cantón Sigchos, provincia de Cotopaxi.**



**Anexo 10. Toma de muestras de heces de los bovinos en las comunidades de Taxojaló y Guantualó del cantón Sigchos, provincia de Cotopaxi.**





**Anexo 11. Identificación de los bovinos muestreados en las comunidades de Taxojaló y Guantualó del cantón Sigchos, provincia de Cotopaxi.**



**Anexo 12. Inoculación del antígeno tuberculina en los bovinos de las comunidades de Taxojaló y Guantualó del cantón Sigchos, provincia de Cotopaxi.**





### Anexo 13. Resultados de laboratorio de las principales enfermedades infecciosas y endoparasitarias.



#### REPORTE DE RESULTADOS

**Caso: 13-1641**

Fecha de recepción: 2013-09-13

Fecha de reporte: 2013-09-27

Hora de recolección: 9:00 (2013-09-12)

Hora de recepción: 11:01

Propietario: Sr. Francisco Clavijo / INIAP

Hacienda: -----

Dirección: Sigchos - Taxojalo

Remite: El Cliente

Muestras tomadas por: Sr. Edwin Burgasi

Teléfono: 0995857617

3008750

[fclavijolopez@gmail.com](mailto:fclavijolopez@gmail.com)

[francisco.clavijo@iniap.gob.ec](mailto:francisco.clavijo@iniap.gob.ec)

Número de animales: 52 sueros

52 de heces

Especie: Bovina

Raza: Mestizas - Criollas

Sexo: H - M

Edad: Varias

#### RESULTADOS

Examen Solicitado: Brucella

Técnica: POET 01: Aglutinación en Placa (Rosa de Bengala)

Código	Identificación	Resultado
1	9407	Negativo
2	2	Negativo
3	3	Negativo
4	4	Negativo
5	5	Negativo
6	6	Negativo
7	2069	Negativo
8	8	Negativo
9	9	Negativo
10	10	Negativo
11	11	Negativo
12	12	Negativo
13	8582	POSITIVO débil
14	14	Negativo
15	15	Negativo
16	16	Negativo
17	17	Negativo
18	18	Negativo
19	9493	Negativo
20	3947	Negativo
21	9494	Negativo



Examen Solicitado: Brucella *Continuación.* . .

Técnica: POET 01: Aglutinación en Placa (Rosa de Bengala)

Código	Identificación	Resultado
22	9519	Negativo
23	9514	Negativo
24	9513	Negativo
25	25	Negativo
26	9242	Negativo
27	27	Negativo
28	9988	Negativo
29	29	Negativo
30	9424	Negativo
31	9423	Negativo
32	32	Negativo
33	9316	POSITIVO
34	9381	POSITIVO débil
35	35	POSITIVO débil
36	36	Negativo
37	6491	POSITIVO débil
38	38	Negativo
39	39	Negativo
40	40	Negativo
41	41	Negativo
42	42	Negativo
43	43	Negativo
44	44	Negativo
45	9355	Negativo
46	9338	Negativo
47	9336	Negativo
48	8938	Negativo
49	49	Negativo
50	50	Negativo
51	9329	Negativo
52	52	Negativo

Examen Solicitado: Brucella

Técnica: POET 02: Elisa competitiva

Código	Identificación	Resultado	PI
1	9407	Negativo	13.09
2	2	Negativo	3.53
3	3	Negativo	2.69
4	4	Negativo	10.84
5	5	Negativo	16.54
6	6	Negativo	17.38
7	2069	Negativo	17.95
8	8	Negativo	14.74
9	9	Negativo	14.55



Examen Solicitado: Brucella *Continuación.* . .

Técnica: POET 02: Elisa competitiva

Código	Identificación	Resultado	PI
10	10	Negativo	13.09
11	11	Negativo	5.98
12	12	Negativo	14.29
13	8582	<i>Sospechoso</i>	27.10
14	14	Negativo	17.85
15	15	Negativo	18.53
16	16	Negativo	21.03
17	17	Negativo	17.06
18	18	Negativo	15.91
19	9493	Negativo	7.81
20	3947	Negativo	12.73
21	9494	Negativo	20.36
22	9519	Negativo	18.68
23	9514	Negativo	18.47
24	9513	Negativo	17.74
25	25	Negativo	15.55
26	9242	Negativo	18.00
27	27	Negativo	11.26
28	9988	Negativo	14.71
29	29	Negativo	22.39
30	9424	Negativo	20.04
31	9423	Negativo	22.08
32	32	Negativo	16.96
33	9316	POSITIVO	83.90
34	9381	POSITIVO	48.99
35	35	<i>Sospechoso</i>	34.57
36	36	Negativo	4.81
37	6491	Negativo	17.79
38	38	Negativo	20.72
39	39	Negativo	20.30
40	40	Negativo	14.91
41	41	Negativo	10.52
42	42	Negativo	4.81
43	43	Negativo	0.99
44	44	Negativo	12.56
45	9355	Negativo	19.10
46	9338	Negativo	21.77
47	9336	Negativo	20.20
48	8938	Negativo	16.95
49	49	Negativo	15.12
50	50	Negativo	12.61
51	9329	Negativo	3.72
52	52	Negativo	14.81

✓ Para los animales con resultado *Sospechoso*, se recomienda tomar una nueva muestra dentro de cuatro (4) semanas y repetir el análisis para confirmar el diagnóstico.



Examen Solicitado: Leucosis bovina *Continuación...*

Técnica: Elisa Indirecta

Código	Identificación	Resultado	M/P
38	38	Negativo	0.42
39	39	Negativo	3.22
40	40	Negativo	3.28
41	41	Negativo	2.98
42	42	Negativo	2.03
43	43	Negativo	2.15
44	44	Negativo	3.76
45	9355	Negativo	0.54
46	9338	Negativo	0.00
47	9336	Negativo	0.06
48	8938	Negativo	1.02
49	49	Negativo	14.78
50	50	Negativo	2.21
51	9329	Negativo	0.90
52	52	Negativo	2.21

Los criterios de interpretación de la prueba de **Leucosis bovina** según el fabricante son:

Negativo: M/P  $\leq 85$

Sospechoso: M/P  $> 85$  y  $< 115$

Positivo: M/P  $\geq 115$

Examen Solicitado: IBR

Técnica: Elisa Indirecta

Código	Identificación	Resultado	M/P
1	9407	Negativo	2.97
2	2	Negativo	2.45
3	3	POSITIVO	53.42
4	4	Negativo	2.53
5	5	Negativo	1.93
6	6	Negativo	0.45
7	2069	Negativo	1.34
8	8	Negativo	1.63
9	9	Negativo	1.71
10	10	Negativo	3.27
11	11	Negativo	4.90
12	12	Negativo	6.98
13	8582	Negativo	6.76
14	14	Negativo	6.84
15	15	Negativo	0.74
16	16	Negativo	-1.49
17	17	Negativo	0.97
18	18	Negativo	1.04
19	9493	Negativo	2.82
20	3947	Negativo	4.75



Examen Solicitado: IBR *Continuación...*

Técnica: Elisa Indirecta

Código	Identificación	Resultado	M/P
21	9494	Negativo	5.57
22	9519	Negativo	7.65
23	9514	Negativo	-0.07
24	9513	Negativo	1.19
25	25	Negativo	0.97
26	9242	Negativo	5.57
27	27	Negativo	2.75
28	9988	Negativo	10.70
29	29	Negativo	3.05
30	9424	Negativo	4.38
31	9423	Negativo	6.09
32	32	Negativo	2.90
33	9316	Negativo	2.60
34	9381	Negativo	-6.88
35	35	Negativo	-7.92
36	36	Negativo	2.27
37	6491	Negativo	2.13
38	38	Negativo	1.45
39	39	Negativo	31.38
40	40	Negativo	6.04
41	41	POSITIVO	172.39
42	42	Negativo	3.72
43	43	Negativo	1.63
44	44	Negativo	2.23
45	9355	Negativo	0.86
46	9338	Negativo	2.72
47	9336	Negativo	0.68
48	8938	Negativo	2.23
49	49	Negativo	9.08
50	50	Negativo	2.45
51	9329	Negativo	2.23
52	52	Negativo	2.77

Los criterios de interpretación de la prueba de IBR según el fabricante son:

Negativo: M/P  $\leq$  50

Positivo: M/P  $\geq$  50

Examen Solicitado: DVB

Técnica: Elisa competitiva

Código	Identificación	Resultado	M/N
1	9407	POSITIVO	7.28
2	2	POSITIVO	4.48
3	3	POSITIVO	12.25
4	4	POSITIVO	4.60



Examen Solicitado: DVB Continuación. . .

Técnica: Elisa competitiva

Código	Identificación	Resultado	M/N
5	5	Negativo	95.40
6	6	Negativo	98.45
7	2069	Negativo	103.36
8	8	Negativo	89.80
9	9	Negativo	92.85
10	10	Negativo	94.47
11	11	Negativo	96.08
12	12	Negativo	99.88
13	8582	POSITIVO	4.54
14	14	Negativo	98.20
15	15	Negativo	93.35
16	16	Negativo	95.52
17	17	Negativo	98.38
18	18	Negativo	94.96
19	9493	POSITIVO	15.24
20	3947	POSITIVO	10.51
21	9494	POSITIVO	17.23
22	9519	Negativo	94.90
23	9514	Negativo	97.70
24	9513	POSITIVO	4.29
25	25	Negativo	92.29
26	9242	Negativo	94.22
27	27	POSITIVO	5.91
28	9988	POSITIVO	3.86
29	29	Negativo	90.67
30	9424	POSITIVO	3.61
31	9423	Negativo	99.56
32	32	Negativo	91.98
33	9316	POSITIVO	4.60
34	9381	Negativo	91.23
35	35	Negativo	97.70
36	36	Negativo	94.65
37	6491	Negativo	93.97
38	38	Negativo	96.08
39	39	POSITIVO	9.51
40	40	Negativo	94.71
41	41	POSITIVO	5.91
42	42	Sospechoso	42.04
43	43	Negativo	97.20
44	44	Negativo	94.79
45	9355	Negativo	98.19
46	9338	POSITIVO	5.10
47	9336	POSITIVO	3.46
48	8938	Negativo	97.00
49	49	Negativo	101.59
50	50	Negativo	101.42
51	9329	Negativo	94.28
52	52	Negativo	92.58





Los criterios de interpretación de la prueba de **DVB** según el fabricante son:

Negativo:  $M/N \geq 50$

Sospechoso:  $M/N > 40$  y  $< 50$

Positivo:  $M/N \leq 40$

Examen Solicitado: *Neospora caninum*

Técnica: Elisa competitiva

Código	Identificación	Resultado	%I
1	9407	Negativo	1.1
2	2	Negativo	-32.8
3	3	Negativo	-3.9
4	4	POSITIVO	60.2
5	5	Negativo	-4.7
6	6	POSITIVO	82.9
7	2069	POSITIVO	75.8
8	8	Negativo	-20.6
9	9	Negativo	-0.8
10	10	Negativo	4.9
11	11	Negativo	-0.5
12	12	Negativo	4.8
13	8582	Negativo	-1
14	14	POSITIVO	81.8
15	15	Negativo	2.3
16	16	POSITIVO	86.1
17	17	POSITIVO	84.3
18	18	POSITIVO	69.8
19	9493	Negativo	-40.1
20	3947	Negativo	6.5
21	9494	Negativo	-4.6
22	9519	Negativo	-10.1
23	9514	Negativo	9.8
24	9513	Negativo	-12.1
25	25	Negativo	7.7
26	9242	Negativo	-6.2
27	27	Negativo	2.3
28	9988	Negativo	-21.6
29	29	Negativo	0.2
30	9424	Negativo	4.6
31	9423	POSITIVO	85.5
32	32	POSITIVO	85.8
33	9316	POSITIVO	72.8
34	9381	Negativo	-5.6
35	35	Negativo	-16.4
36	36	Negativo	-1.1
37	6491	Negativo	5.4
38	38	Negativo	-59.5
39	39	Negativo	-4.0
40	40	POSITIVO	74.7
41	41	Negativo	15.5





Examen Solicitado: Parásitos Gastrointestinales (Técnica de Mac-Master)  
Parásitos Pulmonares (Técnica de Baerman)  
Parásitos Hepáticos (Técnica de Dennis)

Código	Identificación	Parásitos Gastrointestinales		Parásitos Hepáticos	Parásitos Pulmonares
		Huevos	Coccidias		
13	13	NSO	NSO	Negativo	Negativo
14	14	NSO	400 ooq/g	POSITIVO	Negativo
15	15	NSO	600 ooq/g	Negativo	Negativo
16	16	NSO	NSO	Negativo	Negativo
17	17	NSO	NSO	Negativo	Negativo
18	18	NSO	NSO	Negativo	Negativo
19	19	NSO	NSO	Negativo	Negativo
20	20	NSO	100 ooq/g	Negativo	Negativo
21	21	NSO	NSO	Negativo	Negativo
22	22	NSO	500 ooq/g	Negativo	Negativo
23	23	NSO	NSO	Negativo	Negativo
24	24	NSO	400 ooq/g	Negativo	Negativo
25	25	NSO	100 ooq/g	Negativo	Negativo
26	26	NSO	NSO	Negativo	Negativo
27	27	NSO	600 ooq/g	POSITIVO	Negativo
28	28	NSO	NSO	POSITIVO	Negativo
29	29	NSO	NSO	POSITIVO	Negativo
30	30	NSO	NSO	Negativo	Negativo
31	31	NSO	NSO	Negativo	Negativo
32	32	NSO	300 ooq/g	Negativo	Negativo
33	33	100 huevos/g	NSO	POSITIVO	Negativo
34	34	NSO	NSO	Negativo	Negativo
35	35	100 huevos/g	2500 ooq/g	POSITIVO	Negativo
36	36	NSO	NSO	POSITIVO	Negativo
37	37	NSO	NSO	Negativo	Negativo
38	38	NSO	200 ooq/g	Negativo	Negativo
39	39	NSO	NSO	Negativo	Negativo
40	40	NSO	100 ooq/g	Negativo	Negativo
41	41	NSO	NSO	Negativo	Negativo
42	42	NSO	NSO	Negativo	Negativo
43	43	NSO	NSO	Negativo	Negativo
44	44	NSO	200 ooq/g	Negativo	Negativo
45	45	NSO	NSO	Negativo	Negativo
46	46	200 huevos/g	NSO	Negativo	Negativo
47	47	NSO	100 ooq/g	Negativo	Negativo
48	48	100 huevos/g	200 ooq/g	Negativo	Negativo
49	49	NSO	100 ooq/g	Negativo	Negativo
50	50	NSO	700 ooq/g	POSITIVO	Negativo
51	51	100 huevos/g	1700 ooq/g	Negativo	Negativo
52	52	NSO	200 ooq/g	POSITIVO	Negativo

NSO: No se observa

NOTA: Los resultados son válidos únicamente para las muestras recibidas y procesadas en el laboratorio.

Mrb. María José Sánchez Ayala  
Jefe de Laboratorio

\* Prohibida la reproducción total o parcial del presente reporte sin la autorización escrita de